

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE ARQUITECTURA

SUBDIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



TESIS

Tema

CRITERIOS DE DISEÑO E INTERVENCIÓN EN SITIOS NATURALES

Caso Parque Nacional Cumbres de Monterrey

Proyecto “Valle de Reyes”

Como requisito para obtener el grado de Maestro en Ciencias

con la especialidad en Diseño Arquitectónico

Presenta:

Lennard F. Borja Omonte

Asesora:

Dra. IRMA LAURA CANTÚ HINOJOSA

Noviembre 2008

INDICE DE CONTENIDO

Capítulo I	Planteamiento del problema	
		Página
Origen del tema.....		1
Antecedentes del problema.....		2
Planteamiento.....		5
Declaración del problema.....		9
Hipótesis.....		10
Objetivos.....		10
General		
Particulares		
Justificación.....		10
Importancia del tema.....		11
Delimitación.....		12
Método		12
Capítulo II	Acercamiento al objeto de estudio	
Aspectos de la sustentabilidad.....		16
La ciudad y el medio ambiente.....		19
Sustentabilidad y arquitectura.....		19
Modos de aplicar la sustentabilidad		20
Políticas ambientales públicas		
Normativas y disposiciones legales		21
Capacidad de carga de un área natural.....		25
Capítulo III	Criterios de diseño	
Para el desarrollo sustentable		
Aspectos ambientales.....		26
Calidad ambiental		26
Calidad ambiental en arquitectura		28
Medio ambiente sociofísico.....		28
Recursos naturales ambientales		29
Energías alternativas.....		30
Reciclaje		33

Impactos ambientales.....	37
Evaluación de impacto ambiental	38
Declaración de impacto ambiental	40
Aspectos urbanos.....	44
Conocimiento del medio físico	45
Aspectos arquitectónicos.....	48
Factores biofísicos del entorno natural	49
Factores atmosféricos.....	50
Factores orgánicos	52
Materiales y recursos	54
Gestión de residuos.....	55
Decálogo de la arquitectura sustentable	56
Integración de energías alternativas	57

Capítulo IV Propuesta de criterios de diseño sustentable

Propuesta de criterios.....	58
Aspecto Biofísico.....	59
Topográfico.....	59
Atmosféricas.....	60
Orgánicos.....	62
Aspecto Tecnológico.....	62
Sistemas de control.....	63
Reciclaje	63
Tipo de energía.....	64
Tipo de material.....	64
Salud	65
Políticas sociales.....	65
Acuerdos internacionales	66
Planes de ordenamiento.....	66
Normativas.....	66

Capítulo V Caso de Estudio

Descripción general	69
Contexto estatal	70

Antecedentes del Parque Nacional Cumbres	71
Decreto PNCM.....	74
Descripción del PNCM.....	76
Síntesis del plan de manejo PNCM.....	90
Caso de estudio zona Cañón de Ballesteros	
Proyecto Valle de Reyes.....	95

Capítulo VI Propuesta de los criterios de diseño sustentable en el proyecto

Valle de Reyes

Biofísicos	100
Geológico	100
Atmosférico.....	109
Orgánicos	114
Tecnológico.....	119
Optimización de material	120
Tipo de energía.....	121
Tipos de materiales.....	122
Políticos sociales.....	125

Capítulo VI Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones	132
Recomendaciones.....	136
Referencias.....	139
Anexos.....	144

INDICE DE FIGURAS

Página

Figura 1 Organigrama de metodología.....	15
Figura. 2 Conceptos interrelacionados en la sustentabilidad	16
Figura 3 Relación del aspecto socio cultural y la naturaleza	18
Figura. 4 Celda fotovoltaica.....	30
Figura .5 Calentador solar	31
Figura. 6: Aerogenerador de energía	10
Figura. 7, Primera fase de depuración de aguas.....	34
Figura. 8 fase Floculación con reactivos químicos.....	34
Figura. 9 Fase de decantación y filtración de agua.....	35
Figura. 10 Materiales usuales en construcción y demolición.....	37
Figura. 11 Identificación de impactos ambientales.....	45
Figura. 12 Esquema de elementos del medio físico	46
Figura. 13 Tabla de aptitud de pendiente.....	48
Figura. 14 Relación directa del ambiente en los desarrollos urbano arquitectónico.....	59
Figura. 15 Aspectos estructurantes en los desarrollos urbano arquitectónico.....	60
Figura. 16 Matriz síntesis de criterios que influyen en el desarrollo urbano arquitectónico sustentable.....	68
Figura. 17 Plano ubicación del PNCM en el estado.....	73
Figura. 18 Áreas de los municipios que conforman el PNCM.....	76
Figura. 19 Plano de municipios que conforman el PNCM.....	77
Figura. 20 Rangos de pendiente y áreas del PNCM	79
Figura. 21 Plano hidrografía del PNCM.....	86

Figura. 22 Plano Climas del PNCM.....	89
Figura. 23 Plano zonificación del Plan de Manejo del PNCM.....	94
Figura. 24 Plano ubicación del Área de Valle de Reyes.....	96
Figura. 25 Imagen de pendiente del proyecto de Valle de Reyes.....	98
Figura. 26 Plano de áreas de explotación minera.....	103
Figura. 27. Imagen de pendiente en la zona sudeste.....	104
Figura. 28 Plano topográfico de caso de estudio.....	104
Figura. 29 Plano de zonificación por rango de pendiente.....	106
Figura. 30 Canalizado de escurrimientos	107
Figura. 31 Plano de escurrimientos	108
Figura. 32-35 Esquemas de tipos de protección solar.....	109-110
Figura. 36 Vientos predominantes y reinantes.....	112
Figura. 37-39 Esquemas de tipos de ventilación.....	113
Figura. 40 Plano de localización plantas de tratamiento de aguas.....	120
Figura. 41 Sistema de reciclaje por unidad habitacional.....	121
Figura. 42 Plano de localización de turbinas eólicas.....	122
Figura. 43 Instalación de paneles Fotovoltaicos.....	122
Figura. 44 Esquema de fases del desarrollo en áreas naturales.....	132
Figura. 45. Plano propuesta síntesis de Valle de Reyes.....	135

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Origen del Problema.-

La presente investigación tiene como origen la observación del deterioro de zonas naturales y ecosistemas de alto valor. Por diferentes causas se destacan los procesos urbanos de producción que incursionan indiscriminadamente en dichos sitios llamados “áreas naturales”, estén éstas protegidas o no. Otra causa es el turismo excesivo y saturado que se encuentra en toda Latinoamérica, que deteriora los ecosistemas de flora y fauna y, por último, la depredación de los bosques en busca de espacios fértiles para la producción agrícola y ganadera.

A pesar del aumento de cierta conciencia colectiva por el deterioro del medio ambiente, son pocos los esfuerzos realizados para integrar e implementar acciones como parte de una política de preservación del medio ambiente.

Es por esto que ha nacido alguna inquietud por aportar reflexiones a la sociedad y promover el desarrollo sustentable y la conciencia ambiental, dado el valor que representa la naturaleza en la vida humana para aprovechar los recursos naturales de manera que los mismos se renueven y se conserve lo pertinente, desde un punto de vista sustentable.

Hasta en las ciudades con un alto grado de impacto ambiental es posible mejorar esto, a través de un sistema de desarrollo urbano previamente modulado, diseñado y controlado que implique conceptos y criterios que no incrementen el impacto contaminante o agresivo hacia el ambiente natural; sino por el contrario, que disminuyan tal efecto.

Cada vez más se observa la necesidad de que la arquitectura adopte criterios de diseño y construcción más sensibles y respetuosos hacia el medio ambiente natural no solo como una postura positiva o apropiada para reducir los impactos negativos en el entorno sino también como una necesidad de actualizar las competencias para estar en condiciones de ofrecer a la sociedad nuevas formas

de hacer una arquitectura que reduzca el impacto negativo en el medio ambiente natural.

Antecedentes del problema.-

En el mundo, a partir de la Segunda Guerra Mundial (1939-1945), se incrementó la contaminación del agua y del suelo, por causa de productos nocivos y contaminantes, que tiene como intención el aumento considerable de la producción agrícola, incorporando a esta actividad los suplementos de producción como pesticidas y fertilizantes químicos. Por otra parte se tiene el excesivo desmonte o la tala de bosques, ya sea para la extracción de maderas preciosas o semipreciosas o simplemente en busca de nuevas tierras “fértils” para la producción agrícola o para uso urbano, como lo asegura el Instituto Nacional de Ecología (I.N.E), que menciona que la urbanización del siglo XX generó una red de centros competitivos que constituyen los puntos de referencia, como nexos para el comercio y la economía mundial. Sin embargo, las aéreas urbanas también contienen muchos problemas asociados a su crecimiento, con tintes sociales y económicos, además de la degradación del medio ambiente.

Al respecto Cabrera (1999) menciona que la expansión acelerada y desencadenada por los paradigmas de desarrollo urbano – arquitectónico que ha realizado (junto con el despliegue de una planificación que sirve de instrumento a tales objetivos), en áreas agrícolas y forestales con consecuencia de una gran desaparición de flora y de fauna.

Cabrera estructura los problemas en escenarios importantes que se describen a continuación:

“Pérdida de tierras vírgenes.- cada vez es mas frecuente que los seres humanos intervengan y se apropien de tierras poco intervenidas o incluso en áreas consideradas mas o menos a salvo o protegidas de la explotación, los ejemplos mas claros en el mundo son los bosques tropicales del sudeste asiático y la

amazonía en América, que están siendo destruidas a pasos agigantados para fines agrícolas, ganaderos o para asentamientos humanos, causados por la explosión demográfica, pues entre 1960 y el año 2000 la población mundial ha superado los 6,000 millones de personas, mientras que el PIB planetario se multiplicó seis veces (Cabrera, 1999, p. 20)".

Deforestación.- como mencionamos en párrafos anteriores, estos problemas comenzaron a partir de la Segunda Guerra Mundial, a mitad del siglo XX que se han abierto más tierras de cultivo a costa de los ecosistemas naturales que en los tres siglos anteriores. "Eso fue la causa principal de un proceso de deforestación, que ha ocurrido fundamentalmente en los países desarrollados, destacándose o justificando tal expansión actividades económica como la agricultura y la ganadería, aunque esta actividad económica genera menos del 3 % del PIB del planeta, según datos de (M. E. A. 2005) que también señala que cerca del 70 % de los bosques y los matorrales mediterráneos ha desaparecido; un 73 % de bosques templados, el 55 % de las selvas tropicales y subtropicales caducifolias; y casi el 25 % de los ecosistemas de desiertos naturales (Cabrera, 1999, p. 20)".

"En 1980 se llegó a estimar que las masas forestales estaban siendo destruidas a un ritmo de 200,000 km². por minuto en el mundo en 1993 datos obtenidos vía satélite determinaron un ritmo de 15,000 km² al año, solo en la zona amazónica de América (Cabrera, 1999, p. 20)".

"Escasez de agua.- Los problemas de erosión están agravando el problema mundial de abastecimiento de agua, ya que al crecer la ciudad se requiere mas cantidad de agua y por consiguiente secan los mantos freáticos. En el año 2000, unos quinientos millones de personas vivían en 31 países afectados por escasez de agua y según estimación de la Organización Mundial de la Salu, (OMS), aproximadamente 1,100 millones de personas carecían de acceso a agua no contaminada (Cabrera, 1999, p. 21)".

“Erosión del suelo.- La erosión del suelo se va agravando cada vez más en todos los continentes que influye en un área de 2,000 millones de hectáreas de tierra de cultivo y de pastoreo, que esto a su vez afecta a el abastecimiento de víveres. Cada año la erosión de los suelos provoca una pérdida de entre 5 y 7 millones de hectáreas cultivables, y es mas en este ultimo también va reduciéndose debido a la industria en expansión, en las ciudades y las carreteras.” (Cabrera, 1999, p. 21)”.

Es inevitable el crecimiento de los conglomerados urbanos y, en complementariedad a esa planificación, también se desarrollan los planes nacionales de ordenamiento ecológico, que en palabras de Cervantes (1999), se afirma que los ordenamientos ecológicos del territorio se presentan como un instrumento de planeación de la política ecológica oficial con la que se pretende lograr el desarrollo sustentable, mediante la regionalización, la evaluación y la programación de los usos del suelo, bajo estrategias adecuadas a los recursos naturales; preservando y restaurando su equilibrio y, en consecuencia, su sostenibilidad en el tiempo y en el espacio.

Sin embargo existen precedentes a los de la modernidad, que aparecieron a finales del siglo XVIII, cuando la ilustración se consolidó en la cultura occidental con, una visión racionalista del mundo, y a principios del siglo XIX, con el surgimiento del la Revolución Industrial, también surgieron las ideas ecológicas basadas en la observación del orden contenido en la naturaleza, profesadas por J.J. Rousseau (1712-1778), Diderot (1713-1784) y especialmente por el movimiento romántico alemán de la Naturforschung, influenciado por Kant (1724-1804) y Schelling (1775-1854). También otros personajes como Goethe (1749-1832) influyeron en la reacción del cientificismo que crecía más desde el Renacimiento, cuando ideas como “la armonía con la naturaleza”, la preocupación de “los derechos y el bienestar del individuo” y “la eficacia de los avances tecnológicos”

empezaron a tener éxito. Con principios como éstos, parece claro que las semillas del movimiento ecologista, tal como los conocemos en la actualidad, se sembraron en esta época. Sin embargo, muy pocas personas se dieron cuenta en ese momento de que los mismos avances tecnológicos ocasionarían problemas de contaminación y el deterioro del medio ambiente, Jomes, (2002) pg. 55. por esto no sería extraño que la misma tecnología sea la que deba resolver los problemas ocasionados, por el mal enfoque y uso de ella misma.

Planteamiento.-

Las posibilidades que se encuentran en los conceptos de sustentabilidad y bioclimatismo (ver anexo I), dos términos comúnmente abordados por la arquitectura y el urbanismo en los últimos años, por muchas disciplinas y autores, desde diferentes puntos de vista se enfoca a causas y circunstancias en que se desarrollan los problemas medioambientales y los efectos incidentes en las sociedades, entre los que están la arquitectura y el urbanismo.

En el país, México es creciente la preocupación por el medio ambiente en que se vive y por los impactos de la arquitectura en el medio ambiente, es decir, específicamente de la contaminación del medio natural, haciendo inhabitable e insostenible, pues son evidentes los problemas ambientales en el planeta, tales como la creciente escasez del líquido elemento (agua), la contaminación de desechos sólidos, el sobre calentamiento global y la crisis energética, que complican la habitabilidad del hombre en el planeta (Cumbre de Johannesburgo, 2002).

La arquitectura y la habitabilidad están íntimamente ligadas, un importante aspecto que es “la calidad del edificio se refiere a la aptitud para ser ocupado con satisfacción por los usuarios” (Queriat, 2005); pero esta habitabilidad tendría que mantener un equilibrio entre el ambiente natural y el construido. La calidad de un edificio se mide también en función de parámetros que generalmente se reflejan en

las normas de diseño. Entre las más importantes de éstas se encuentran las condiciones ambientales.

Por otra parte, el incremento poblacional, y del tecnológico, demanda más y mejores espacios para el hábitat del hombre; es así que en las ciudades va creciendo la demanda de espacios habitables y recreativos, a causa de la intervención ambiental en espacios y lugares de gran valor natural, mismos que generan impactos de contaminación cuando no han sido resueltos óptimamente.

También como el afán de búsqueda de nuevos espacios de interés natural como escape de la vida agitada de las ciudades, se recurre a lugares con un alto valor natural como atractivo, ya sea para construir edificios de ocio recreativo, de deporte, de conocimiento, o sólo del paseo denominado “turismo”.

Cuando se habla de impactos de la arquitectura sobre el ambiente es necesario distinguir entre impactos físicos y socioculturales simultáneamente. El proceso de diseño debe considerar este impacto integral, que se puede especificar durante el proceso de diseño, para detallar ciertos aspectos, a fin de que el objeto arquitectónico, no impacte negativa y radicalmente en el entorno natural y humano. Así es como la arquitectura y el medio ambiente se deben interrelacionar y armonizar.

Después de dos décadas del inicio del llamado “desarrollo sustentable” en arquitectura no han sido notorios sus avances ya que mucho se le menciona pero aún no se sabe exactamente lo que esto significa, ni cómo medirlo. Este concepto surgió después de la “Cumbre de la Tierra” celebrada el año 1992, en Río de Janeiro, “La expresión desarrollo sustentable” o también llamada sostenible, ha circulado por todo el planeta, convertida en lugar común de las propuestas y los debates sobre el cambio social. La expresión se refiere a un proceso de desarrollo socioeconómico con la capacidad de prolongarse en el tiempo, mitigando los efectos de la pobreza y de la desigualdad y evitando, a la vez, que la capacidad de

la naturaleza para suministrar servicios a las sociedades humanas se vea socavada catastróficamente” (García, 2000 pp. 22).

El término de sustentabilidad puede que sea nuevo, pero el concepto ya preexistía, ya que existen indicios primeramente atribuidos a Vitruvio (siglo I a.C.) descritas en su libro los diez libros de la arquitectura (libro sexto, capítulo primero), y ejemplos del siglo XVIII que se acentúan a finales del siglo pasado y persisten hasta nuestros días.

Entre las instituciones que estudian y promuevan la conservación del medio ambiente, los parques y las áreas naturales protegidas, es muy importante mencionar que aquellas organizaciones internacionales que han establecido ciertos criterios reguladores y que promueven proyectos con objetivos sustentables, como es el caso de la UNESCO, la ONU, que creó la Comisión Mundial sobre el Ambiente y el Desarrollo. Para Guerrero Bazán (1999) la sustentabilidad se basa en el uso racional de los recursos renovables, y no renovables así como la apropiada distribución de los recursos y la contaminación que se generan.”

Por consiguiente, es pertinente considerar una normatividad o reglamentación que oriente una planeación del uso y la explotación de los recursos. “En congruencia con el Plan Nacional de Desarrollo (México), el Ordenamiento Ecológico Nacional (OET) se presenta como el instrumento de planeación de la política ecológica oficial con el que se pretende lograr el desarrollo sustentable.” (F. Cervantes, 1999, pp. 31).

Acerca de las normas y los planes de desarrollo; la mayoría de los cuales están enfocados o dirigidos a las sociedades en general y a los procesadores de formas de producción, los planteamientos centrales recopilados en el informe del Grupo de Acción por el Desarrollo *Development Action Group (DAG)* afirman que la sustentabilidad está orientada hacia: 1.- Solucionar las necesidades básicas humanas (cobijo, alimentación) 2.- Generar la auto dependencia de consumo y producción 3.- Vivir en Armonía con el medio ambiente; definiéndola como una

utopía en Latinoamérica, dadas las características sociales actuales de crisis sociales, como desempleo, centralismo político, y ausencia de democracia, etc.

Existe otro hecho, que también afecta en la construcción de sociedades sustentables: es la concepción de leyes, y cada vez con nivel universal, por el fenómeno de la globalización, “como un hecho irreversible impulsado principalmente por la tecnología (Comunicaciones, Informática), y el transporte, el comercio, las finanzas, el turismo, los medios de difusión” (Bancrofft, 2001, pp. 8). Se denota también la aparente contraposición de la globalización frente a la sustentabilidad, porque las sociedades humanas desfavorecidas económicamente no poseen la tecnología ni el conocimiento para minimizar el impacto ecológico en su medio ambiente, acelerando el consumo de los recursos naturales. De esta manera se presenta el posible fenómeno de la globalización, como una contraposición de la identidad.

En una idea globalizada de contaminación y deterioro del medio ambiente en cantidades numéricas puede encontrarse una evaluación global realizada por el “World Resources Institute”, que concluye “que más de 1200 millones de hectáreas de tierras (equivalente a la suma de las superficies de china e India, han sufrido una seria degradación en los últimos cuarenta y cinco años” (Mc Neill, 2003).

La generación nacional de residuos sólidos urbanos fue de 36.8 millones de toneladas en 2007, siendo los principales generadores, el Estado de México y el Distrito Federal (INEGI junio 2008). De ahí la interrogante de ¿Qué papel le corresponde tomar a la arquitectura para minimizar los impactos en el medio ambiente, ya que es notoria la creciente incursión de desarrollos urbano-arquitectónicos en áreas naturales para el uso habitacional o campestre?.

El hecho más concreto que se ha propuesto en la arquitectura como iniciativa factible es el bioclimatismo que se estructura en función de los puntos clave: los materiales naturales, reciclados y el uso de energías no contaminantes.

En cuanto a los aspectos urbanos, se puede decir que su aportación está en el diseño de planes territoriales estratégicos, con el objetivo de preservar áreas naturales. Dichos planes son una transferencia entre las políticas normativas y las necesidades humanas y sociales, las cuales muchas veces no se cumplen por la falta de voluntad política de las autoridades.

Es claro que para una mayor protección o preservación del medio ambiente deberían existir (que en muchos casos ya existen), normativas legales que rijan en tres niveles (internacional, nacional y local) basadas en tecnologías y métodos actualizados, aplicables a sociedades específicas, para tener como resultado la conservación del medio ambiente.

Declaración del problema.-

Con lo anterior se busca, como una contribución y parte activa de la sociedad que conformamos, responder preguntas como éstas: ¿Cómo solucionar técnicamente, los problemas de la contaminación ambiental, en específico?; ¿Qué objetivos comprende la sustentabilidad?, ¿Cómo se interrelaciona el ambiente con la arquitectura?, ¿Qué tipo de impactos ambientales produce la arquitectura y de que manera?, ¿Qué materiales son recomendables?, ¿Cuáles serían las condicionantes para que un proyecto fuera sustentable, como en un caso de estudio?, ¿Qué atributos caracterizan a los proyectos como sustentables?, ¿Qué políticas públicas apoyarían o rechazarían la intervención en sitios naturales?, ¿Qué reglamentación existe vigente en el nivel mundial, nacional, y regional?, Éstas y otras interrogantes que surgen en el proceso de la investigación, servirán para analizar los problemas ambientales para posteriormente aplicar las conclusiones al caso específico del “Parque Cumbres en Monterrey, Nuevo León”.

La pregunta principal que surge es: ¿Cómo generar diseños urbanos arquitectónicos sustentables y factibles en sitios naturales, dentro de los cuales

participen los aspectos: sociales, de desarrollo urbano y arquitectónico y, principalmente, la preservación ecológica y medioambiental?.

Hipótesis.-

A partir de los componentes para un diseño sustentable en arquitectura, se podrán proponer parámetros de diseño que, al ser utilizados conduzcan hacia un equilibrio entre el paisaje natural y el paisaje construido, en un entorno específico.

Objetivos.-

General.-

Identificar los más importantes aspectos teóricos y técnicos que se podrían utilizar en la intervención artificial de sitios naturales de manera sustentable, para la protección del medio ambiente, con la finalidad de plantear una matriz teórica de criterios básicos para desarrollos en áreas naturales de manera sustentable, y aplicar los criterios desarrollados en un caso de estudio.

Particulares.-

1.- Identificar los aspectos importantes susceptibles de empleo en la arquitectura, para la protección de medio ambiente, en términos de bioclimatismo y sustentabilidad.

2.- Organizar y sistematizar los componentes y las características de los elementos para elaborar un desarrollo urbano y arquitectónico sustentable que concluya es una matriz.

3.- Una vez determinado estos componentes se buscara su aplicación en una propuesta dentro del Parque Nacional Cumbres de Monterrey en el proyecto conocido como “Valle de Reyes”, como caso de estudio.

.Justificación.-

Con el análisis técnico de un diseño con cualidades sustentables se podrá obtener un avance importante para mejorar la calidad del medio ambiente y, especialmente, en espacios naturales donde sea factible la intervención profesional, promoviendo un crecimiento regulado y ordenado.

Por lo anterior, es necesario plantear alternativas y nuevas herramientas técnicas o instrumentos con los cuales sea posible intervenir, desde el punto de vista del diseño urbano y arquitectónico, en zonas de alto valor natural.

Con la presente investigación no se pretende alentar el desarrollo urbano y arquitectónico en las áreas protegidas o con algún grado de valoración; las cuales, en general, tienen características de vulnerabilidad o deterioro ambiental. Por el contrario, la intención es determinar criterios de diseño para proteger y preservar esas áreas valiosas, así como también evitar la inminente intervención por desarrollos arquitectónicos y urbanísticos o de cualquier tipo, analizando la posible convivencia armónica de las distintas esferas sociales con la naturaleza, priorizando la preservación del medio ambiente.

Por otro lado, este documento pretende también ser una herramienta conceptual para la posible aplicación en otras áreas que no necesariamente sean áreas protegidas; pues en todo lugar conviene respetar los valores ambientales a ser conservados.

Importancia del tema.-

La presente investigación pretende ofrecer un escenario positivo de interacción entre la arquitectura y el medio ambiente natural, principalmente en zonas donde existe un ecosistema; de importancia, ya sea de interés vegetal o faunístico. También es importante crear en la sociedad una conciencia de valoración del medio ambiente, resaltando el beneficio que la sociedad, en su conjunto, pueden obtener, ya que con la aplicación de estos resultados en las

zonas intervenidas, se pueden mitigar los impactos del ambiente, con un costo bajo que no sólo se refiere al aspecto económico, sino también ambientales, para así poder recuperar en forma progresiva las áreas naturales dañadas. Un aspecto de importancia en este tipo de investigaciones es la dotación y aplicación, en las actividades sociales, de las normas y técnicas necesarias, para mantener el medio ambiente y los ecosistemas de las especies, para provecho de la humanidad.

Delimitación.-

Se pretende identificar en primera instancia a una definición de los puntos conceptuales para la intervención en las zonas de riesgo ecológico, desde el punto de vista del diseño urbano y arquitectónico, para complementar e implementar dichas bases y conclusiones conceptuales con el estudio de caso regional o local.

El caso de estudio propuesto es el Parque Nacional Cumbres de Monterrey. Debido a la complejidad y la amplitud territorial del mismo, se tomará un sector que presente características críticas o cualidades de aplicabilidad; específicamente la zona denominada “Valle de Reyes”, la cual conserva en litigio su proceso de ser desarrollada como fraccionamiento territorial.

Método.-

El problema de la contaminación ambiental en sitios naturales contiene una serie de implicaciones, ya sean de tipo socioeconómico o técnico, lo cual se analiza en la presente investigación, que constará de dos etapas: la primera de manera conceptual o documental, y la segunda como aplicación de los conceptos teóricos a un caso en específico.

1° La investigación conceptual o documental.- Es la que introducirá al tema, formando así criterios fundamentales. Esto se realizará mediante la consulta de documentos, libros, revistas, publicaciones, etc.

Ya que la investigación documental es una variante de la investigación científica, el análisis de diferentes fenómenos (históricos, psicológicos, sociológicos, utilizando técnicas muy precisas, de la documentación existente, que directa o indirectamente aporta información para el proyecto (Tamayo, 2003).

De esta manera es que se desglosará el estudio teórico conceptual en tres aspectos: primero el técnico sustentable, que estará referido a las características técnicasustentables del aprovechamiento del medio ambiente. Esto ayudará a identificar parámetros de diseño arquitectónico sustentable. El segundo aspecto es el contexto que contiene normas nacionales e internacionales que rigen en pro del medio ambiente: políticas de conservación, cultura de sustentabilidad, bioclimáticas y finalmente, económicas. El tercer aspecto se refiere al análisis urbano arquitectónico que conforman diversos factores, entre los que se encuentran: los físiconaturales, entre otros, los cuales pudieran ayudar en las conclusiones de parámetros sustentables de diseños.

2° El estudio de caso.- La investigación de campo se hará, concretamente, mediante un estudio de caso, definido como aquél que permite analizar objetivamente, en un tiempo y lugar específico, atendiendo problemas reales y palpables. Desde un punto de vista, el caso de estudio no es una elección de método, sino del objeto o la muestra que se va a estudiar, aunque algunos autores, como Grinnell (1997), lo consideren una especie de diseño.

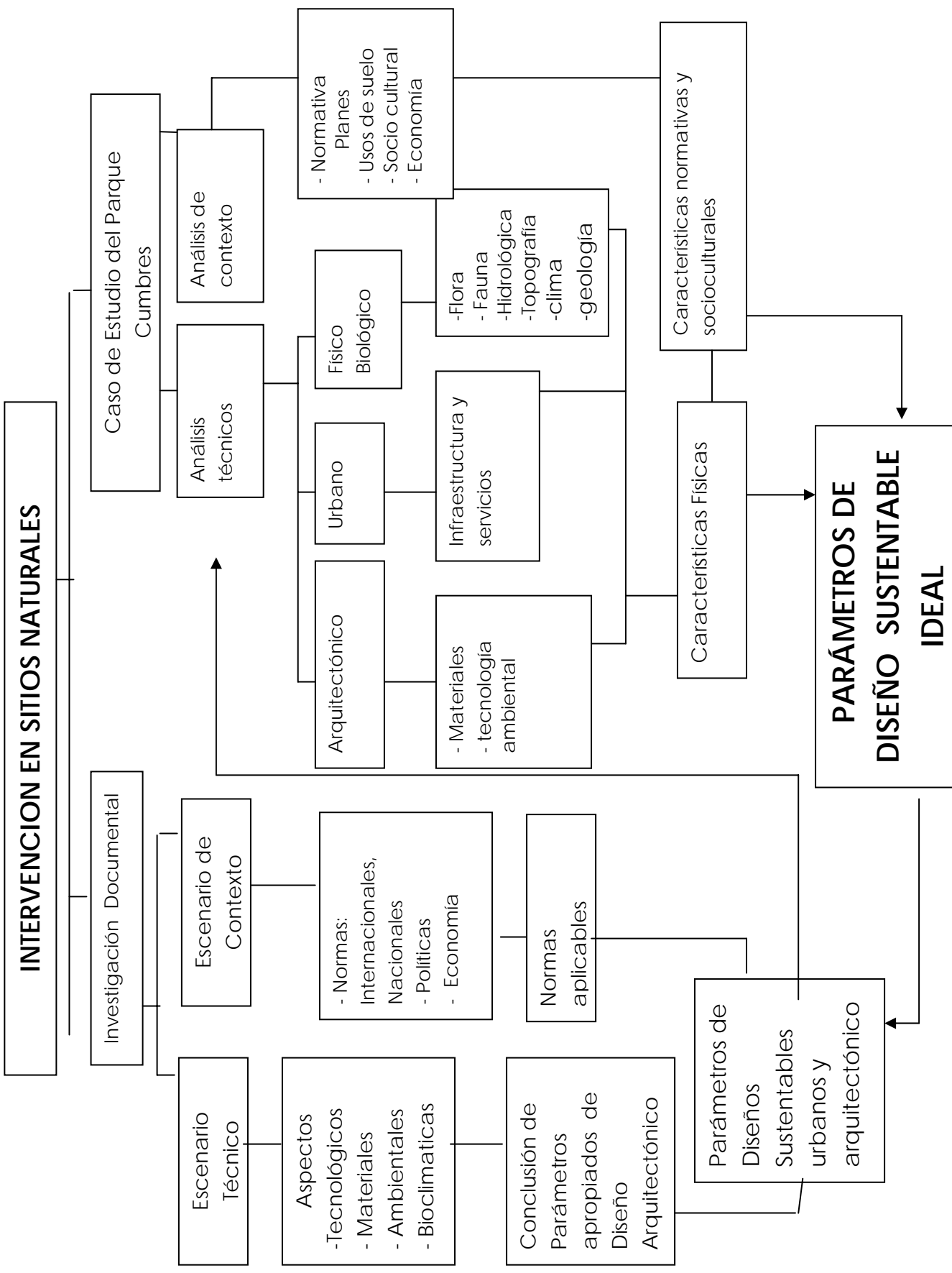
El caso de estudio elegido por las cualidades de pertenecer a un área protegida y con inminente intervención, es merecedora de otro enfoque y es en este sentido que en el presente estudio se analizarán dos aspectos; el primero, de orden técnico dentro de los campos de la arquitectura y el urbanismo; además del aspecto físico biológico, por el cual se concluyen las características del sitio. El caso considerado para esta investigación, ya se ha dicho, será el Parque Cumbres y que debido, específicamente en el área de Valle de Reyes. Utilizando recursos gráficos

de planos georeferenciados, graficas esquemáticas que permitan comprender a cabalidad el desarrollo de la propuesta

El otro aspecto se refiere al contexto, que está referido a las normativas que rigen dentro del parque; como los planes de ordenamiento territorial, y los planes de ordenamiento ecológico, intentando rescatar los aspectos importantes como una propuesta.

Respondiendo al objetivo general de esta investigación, se hará una conjunción de las conclusiones teóricas en una matriz, se presentarán esquemas de modelos sustentables de acuerdo con los diferentes aspectos definidos en las conclusiones teóricas conceptuales (Ver diagrama).

DIAGRAMA METODOLOGICO



CAPÍTULO II

ACERCAMIENTO AL TEMA

Aspectos de la sustentabilidad.-

El desarrollo sustentable es concebido en un aspecto global, en el que la tierra es de todos y donde la supervivencia del ser humano depende de las acciones (ciencia, de política, demográficas, de reducción de la población, de cambio tecnológico, de corrección de externalidades, etc) que se llevan a cabo con la finalidad de “*preservar, restaurar, y utilizar* adecuadamente los recursos del planeta: “discurso del primer mundo adoptado fácilmente por los gobiernos neoliberales del tercer mundo hoy” (Castro, 1999).

El anterior énfasis de los recursos medioambientales en el ahorro energético ha sido reemplazado por un marco más amplio. La misma comisión Brundtland declaró que los sistemas económicos y sociales no pueden desligarse de la capacidad de carga del medio ambiente. El deseo de crecimiento y bienestar social debe equilibrarse con la necesidad de preservar los recursos ambientales para, las generaciones futuras.

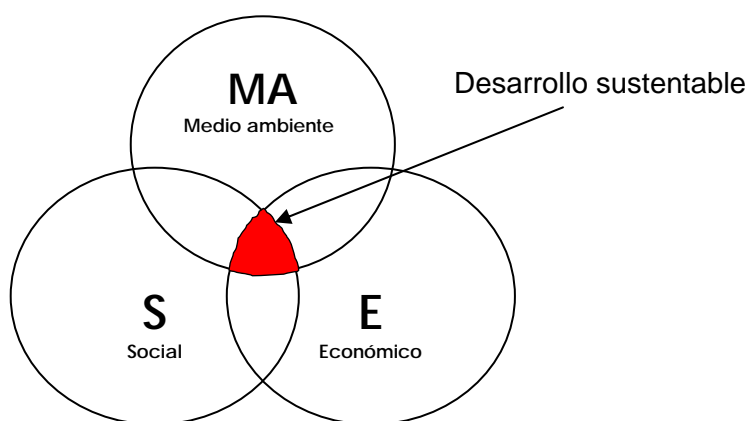


Fig. 2 Conceptos interrelacionados en la sustentabilidad (B. Edwards, 2001)

Mediante el desarrollo sustentable se buscan alternativas para estructurar lo más científicamente posible uno o varios modelos de interpretación de las relaciones entre la actividad humana y la naturaleza, que en nuestro caso se trata del hábitat humano con la naturaleza.

Como se mencionó anteriormente el planteamiento de la Comisión Bruntland que es la más difundida, experimenta en ella, según diferentes autoras, las llamadas dimensiones de la sustentabilidad: 1) Lo medioambiental 2) Lo económico 3) Lo social.

Se acostumbra determinar como la trilogía estructural para el manejo del problema, ya que en estos tres conceptos se encierran muchos otros que son afines y que todos éstos influyen en los desarrollos humanos emplazados en la naturaleza y el medio ambiente.

Según Bancrofft (2001) la trilogía planteada por la Comisión Bruntland es una incongruencia, ya que, sobre valora las dimensiones económica y lo social, y ha sido replanteado por Valentín y Spangenberg disgregándolo en un estudio más adecuado desarrollado para el manejo de las variables principales. Ellos proponen un prisma de la sustentabilidad, de base triangular, que considera cuatro dimensiones, una por vértice, a las que llaman “imperativos”, y que son una conservación de la dimensión anterior: la económica, y la ambiental y divide en dos la restante, manteniendo la denominación de “social” para todo lo que se refiere al desarrollo humano personal e introduciendo la variable de lo institucional.

Otro aspecto de los problemas de las dimensiones de la sustentabilidad tiene que ver con la tecnología. El análisis de los problemas de implementación de las tecnologías resulta de particular importancia para el desarrollo y el medio ambiente construido.

Al menos tres dificultades atribuidas a la tecnología son con las que tropiezan las sociedades desfavorecidas económicamente, en el propósito de la conservación del medio ambiente: tales como a) la falta de información, b) el atraso tecnológico c) la falta de apoyo a la investigación científica y tecnológica, (Órnelas, 1999).

Valentín y Spangenberg (2000), consideran, además, que deben precisarse las interrelaciones entre las dimensiones (humano, tecnológico, institucional,

económico y político), lo cual es novedoso en el manejo del problema, como aplicación del enfoque en sistema que necesariamente tiene una propuesta. Las mismas introducen un elemento de precisión al actuar como de modificadores o calificadores en las relaciones de las dimensiones dentro de la realidad. Estas se representan interrelacionadamente entre si. Bancrofft, 2001). Este es, a juicio del autor, el método que proponen para evaluar la sustentabilidad.

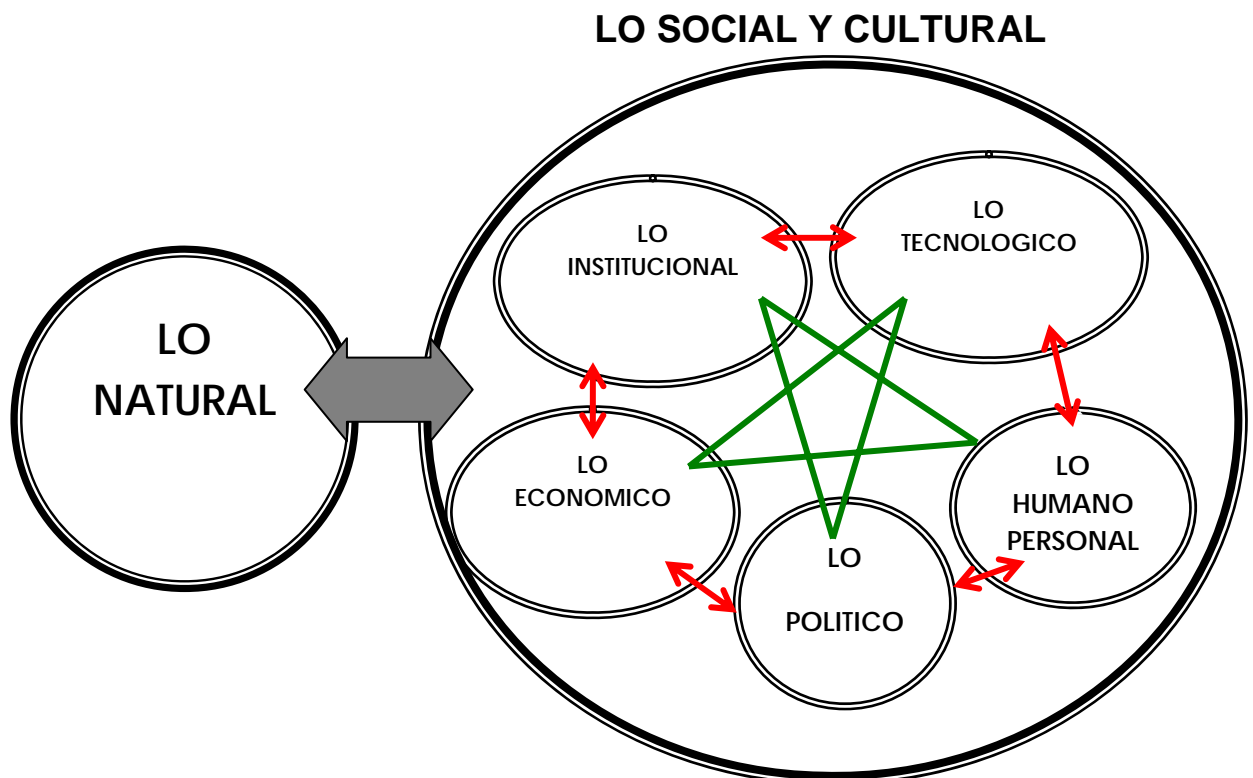


Fig 3 relación del aspecto socio cultural y la naturaleza (Bancrofft, 2001. p. 5)

Entonces, la sustentabilidad se entiende como la conjugación de estos factores y crea la incidencia en el medio natural, en la cual la sustentabilidad es el instrumento importante para la conservación del mismo; pero como la sociedad y la cultura no pueden estar desligados de un espacio al igual que las variables inmersas dentro de la misma sociedad, este conjunto de variables se localizan propiamente en la concentración de personas que realizan actividades, hacen cultura y son miembros de una sociedad. A estas concentraciones se les denomina ciudades, conurbaciones o metrópolis y es ahí donde las variables se desarrollan e inciden en la naturaleza. Entre las actividades que realizan las sociedades en

concentraciones urbanas (ciudades) está la actividad arquitectónica o urbanística que provocan excesivos niveles de emisiones contaminantes al medio ambiente.

La ciudad y el medio ambiente.-

En un espacio indeterminado suelen encontrarse elementos pertenecientes a un sistema ambiental que otros autores llaman “ecosistemas” los cuales son: tierra, agua y aire, que sin ellos la vida en el planeta no sería posible. La ciudad, al estar ligada a un espacio, incide en esos elementos para su desarrollo y es así que Ornelas (1999) declara que “las ciudades son las fuentes que ocasionan y concentran las principales expresiones del deterioro ambiental”, y va aún más allá, al aseverar que al ser las ciudades donde se concentran condiciones de producción, no solo deterioran los recursos naturales en el mismo espacio y territorio donde se localizan, sino también fuera de la misma ciudad y en lugares cada vez más distantes de la propia ciudad.

La sustentabilidad en la arquitectura.-

En el caso particular de la arquitectura, como influencia sobre el medio ambiente, se tienen desarrollos de comunidades y por consiguiente existen la arquitectura como un ente agresor del medio. Berke (1999) ha considerado como objetos de análisis de la arquitectura, para una planificación sustentable de la misma, aspectos tales como el: 1) El transporte, 2) La energía, 3) El Uso del suelo 4), Las instalaciones públicas, 5) El entorno natural, y 6) El desarrollo económico.

En cambio y a diferencia de Berke, (1999), el planteamiento de análisis de Brian E. (2004) hace énfasis en el aspecto del reciclaje de los elementos componentes y la naturaleza de los materiales como predominantes de una arquitectura sustentable.

Aunque algunos aspectos no son aplicables al enfoque de áreas naturales o áreas protegidas, es importante conocerlos y contemplarlos dentro del proceso de

diseño y ejecución de proyectos urbanos y arquitectónicos, ya que en muchos de los casos éstos afectan al medio natural no intervenido anteriormente.

Modos de aplicar la sustentabilidad en la arquitectura.-

El mayor problema que enfrenta hoy la aplicación de los principios de sustentabilidad es de carácter práctico, por lo novedoso de los problemas. Aunque Baker señala que no es imprescindible el uso del concepto de desarrollo sustentable a los planes de desarrollo de comunidades (Bancroft. 2001).

Estos planes de desarrollo proponen establecer indicadores relacionados también con los objetivos que caractericen las diferencias más relevantes mediante un proceso participativo. Jacobson organiza en las siguientes diferentes modalidades de la incorporación de la sustentabilidad en: 1) Los planes de desarrollo, 2) La zonificación (planes de usos del suelo), 3) El fomento de la sustentabilidad (Planes municipales), 4) Los incentivos privados (económica), 5) Las políticas y Programas a Ejecutar.

El objetivo de los procesos de planificación urbana es ordenar la ciudad y sus crecimientos dentro del marco de un tiempo y un espacio, teniendo en cuenta las circunstancias y las características de cada sociedad, como son los usos y las costumbres, la forma de apropiación de los espacios y la economía. Esta forma de implantar los sistemas de planeación vigentes es un sistema jerarquizado, donde unos planes de ámbito territorial definen las directrices generales que complementarán los planes generales, los planes especiales y los proyectos urbanos.

En cambio la planeación sustentable o medioambiental consiste en considerar en todo el proceso de plantación, las particularidades propias de cada entorno sociedad y clima, para que las propuestas de ordenamiento en el tiempo y en el espacio estén en equilibrio con su entorno (Higueras. 2006).

Políticas ambientales públicas, normativas y disposiciones legales para la planificación sustentable.-

En la política ambiental se expresa un compromiso de la sociedad, en su conjunto, y por medio de sus autoridades, hacia el manejo ambiental apropiado en las diversas actividades. Éstas contendrían sus intenciones y propósitos de acción en el medio ambiente, así como las metas generales que se propondrían alcanzar.

La política ambiental, por sí sola, constituye en una mera intención sin trascendencia en el medio ambiente, para que las políticas jueguen el papel protagónico deben estar respaldada por una normatividad. Las políticas se expresan en declaraciones, acuerdos, convenciones, etc., que son difundidas a la sociedad, en su conjunto, en los tres ámbitos (Internacional, Nacional y Estatal). Ver anexo III.

México se encuentra comprometido, en materia ecológica, en el plano internacional, por los siguientes convenios: 1) La declaración de Estocolmo sobre el Medio Humano, realizada en 1972, 2) La declaración de Río sobre el Medio Ambiente y Desarrollo de 1992, 3) El acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte, 4) Las convenciones sobre los Derechos del Mar (Gabriel Quadri 2006).

En el Estado según SEMARNAT (2007) en publicación en la red de Internet existen políticas de implementación de normas ecológicas vigentes como: A) La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental, B) La Ley ambiental del estado de Nuevo León, C) El Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, D) El Reglamento de la ley del equilibrio ecológico y la protección al ambiente del Estado de Nuevo León, E) Normas oficiales mexicanas aplicables (SEMARNAT, 2007).

Los instrumentos de políticas públicas más importantes, de tipo regulatorio dentro el enfoque de este documento, que son las áreas naturales. Destacan en el nivel general es el instrumento que norma, como es el plan de ordenamiento

ecológico, la cual direcciona la evolución de impactos ambientales, para actividades diversas.

Normatividad.-

Durante mucho tiempo no hubo un código o normas y políticas que fueran uniformes en las diversas regiones y países. Cada individuo o grupo poblacional se manejaba según sus necesidades y conveniencias, En muchos casos esto derivó en un manejo errado de los recursos naturales y, por consiguiente el deterioro del entorno natural o medio ambiente.

En la actualidad se ha originado un sinnúmero de criterios sobre las actividades humanas en todo el mundo, pues se vio la necesidad de crear algún organismo unificador que validara las normas que iban surgiendo, en el nivel intencional y una de las primeras instancias fue la **Organización Internacional de Normalización o ISO** (por las siglas en ingles). Una de las actividades de las muchas que esta organización realiza es la de analizar los debates y la publicación de las normas reguladoras de las diferentes actividades que se realicen sobre la ecología, como por ejemplo: el petróleo, el manejo de sustancias peligrosas, las emisiones contaminantes, el transporte de sustancias contaminantes, etc. Aunque esta normativa no es obligatoria para las instituciones y los países, en caso de un conflicto de nivel institucional o particular, predominan las normas internacionales.

A lo largo de estos 20 años, en el más importante encuentro en pro del medio ambiente se crearon distintas normas y reglamentos de nivel mundial para la protección del medioambiente de las agresiones humanas, si no se hace caso del desarrollo urbano y arquitectónico sustentable.

Los instrumentos de políticas públicas más importantes, de tipo regulatorio, dentro el enfoque de este documento que son las áreas naturales. La que destaca el instrumento que norma en el nivel general y, es el plan de ordenamiento ecológico, y los planes de reordenamiento territorial los cuales estarían orientados a

la preservación del medio ambiente y a minimizar los impactos ambientales en las diversas actividades.

Normas internacionales.-

A medida que diversas organizaciones de distintas disciplinas se preocupan cada vez más por alcanzar y demostrar un desempeño ambiental sólido, mediante el control del impacto ambiental, tomando en cuenta su política y sus objetivos, se va creando una legislación cada vez más estricta, procurando el desarrollo de políticas ambientales y tomando otras medidas para motivar la protección ambiental, así como para crear una creciente preocupación entre las partes interesadas por los asuntos medioambientales, lo cual coincide con el desarrollo sustentable.

Para crear normas que sean aplicables en las diferentes regiones del mundo, se buscaron niveles de estándares internacionales para las diferentes actividades, Estos estándares que cubren la preservación ambiental tienen la intención de proporcionar a las organizaciones los elementos necesarios para ejecutar un efectivo Sistema de Gestión Ambiental, y puedan integrarse con otros requisitos de gestión, para con esto ayudar a las organizaciones a alcanzar sus metas ambientales (Sánchez 1999).

Un ejemplo claro de organización, que establece un sistema de gestión ambiental es la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) que es un organismo de prescripciones normalizadas, no gubernamental, fundado en 1946, con sede en Ginebra, Suiza, que reúne a más de 100 agrupaciones o países. Su objetivo es la emisión de normas y guías de cobertura internacional para ser utilizados como referencias verificables, en campos como la metodología, la sanidad, el control de calidad y la protección medioambiental (Cárdenas, 1999).

La normativa ISO, al ser una institución no gubernamental, puede adoptarse de manera voluntaria y no tiene autoridad para imponer sus normas en ningún país

u organización; sin embargo, algunas de sus normas han sido adoptadas por algunos gobiernos e instituciones, como disposiciones obligatorias. De esta manera algunas normas se han convertido en un requisito obligatorio.

Los encargados de diseñar y desarrollar sistemas y herramientas de administración ambiental por la ISO, son los Comités Técnicos establecidos por su Consejo de Administración Técnica; denominando, para este caso, el Comité Técnico 207. El resultado de este comité es la serie **ISO 14000**. Normas de Administración Ambiental, divididas a su vez en:

- **Normas de Evaluación Organizacional.-** según (Céspedes, 2007).
 - Sistemas de Administración Ambiental (14001 y 14004).
 - Auditoria Ambiental (14010, 14011, 14012 y 14013/15).
 - Evaluación del Desempeño Ambiental (14031, 14032).
- **Normas de Evaluación de Producto**
 - Aspectos Ambientales en las Normas de Productos (14020).
 - Ecoetiquetado (14020, 14021, 14022, 14023, 14024).
 - Análisis de Ciclo de Vida (14040, 14041, 14042, 14043).

Normativa nacional.-

No obstante que las normas deben obligar por igual las empresas privadas y a las entidades estatales o municipales, son muchas las normas que deben ser tomadas en cuenta por los gobiernos estatales y municipales para promulgar sus leyes y sus reglamentos como mecanismos políticos que regulen a los desarrollos, al ente ejecutor de dichas leyes. Entre los reglamentos que han sido promulgados están: La SEMARNAT, y la Agencia de Protección al Medio Ambiente.

Existen dos normatividades que debemos omitir: una es la ya mencionada Normas Oficiales Mexicanas (NOM), y la segunda son las Normas Mexicanas (NMX), que en el anexo 2 hacemos un desglose de listados de normas organizadas por actividad.

Capacidad de carga de un área natural.-

Según Higuera (2006) en un determinado territorio existen dos parámetros los que inciden en la relación entre conservación y desarrollo, que la capacidad de carga y la capacidad de atracción.

La capacidad de carga es el límite desarrollable basado en la resistencia del área para el equilibrio entre la población y el medio natural, es decir que cantidad de personas pueden coexistir en un área determinada (Higuera, 2006).

La capacidad de carga también debería estar reflejada en los planes de desarrollo y así formar parte de la gestión de los desarrolladores.

La capacidad de atracción se basa en la identificación de los valores intrínsecos del área como polos de atracción para la consideración de estos como atractivos para desarrollo. Este concepto aun no está aun contemplado para un uso masivo para desarrollos urbano arquitectónico o de otro tipo, limitado en la actualidad a las actividades turísticas.

Según Higuera (2006), la relación de estos dos conceptos es que a menor capacidad de carga menor capacidad de atracción. Por tanto, es importante llegar a un equilibrio de tal manera que se dé una buena capacidad de carga para una razonable explotación y desarrollo del territorio pero con la premisa de cuidar el medio ambiente.

Capítulo III

Aspecto ambiental

Al planificar un proyecto es indispensable determinar y tener en cuenta los efectos que puede tener éste sobre el medio ambiente. La importancia y la amplitud del impacto en el medio ambiental y de las actividades destinadas a adaptar el proyecto a criterios ecológicos, dependen de la característica ambiental previsible, de la sensibilidad de las áreas que se desean proteger, de la complejidad del proyecto.

Calidad del ambiente

Un estudio de Serra y Coch (2005 p. 38), “El proceso de la percepción es muy importante en la relación del hombre con el entorno. En esta percepción intervendrán tres niveles: el nivel físico, el nivel fisiológico y el nivel psicológico, que se corresponderán respectivamente con el estímulo-sensación, el transporte de las mismas y, finalmente la interpretación”. El conocimiento de este complejo proceso perceptivo es fundamental para el propio diseño arquitectónico y es precisamente a través de éste que se puede entender el mundo que nos rodea.

Hay muchos estudios que tratan de explicar los fenómenos que intervienen en la generación de estímulos. Los más analizados son: los térmicos, y los acústicos, tal vez sea por que la física clásica se encarga de analizar su funcionamiento y de ahí que es fácilmente controlable. Contrariamente, los más difíciles de estudiar o comprobar su influencia o efectos sobre el individuo son los de tipo cultural y social.

Pero existen dos teorías que se destacan de entre las investigaciones, las cuales son: una están referidas en un ámbito local en referencia a una cultura específica que tiene incidencia en la obra arquitectónica, local por la influencia cercana y directa hacia personas y lugares. La segunda, en contraposición con la anterior (local), es la de ámbito global, que actúa bajo nuevos parámetros conceptuales, con el objetivo de facilitar el enriquecimiento mutuo entre las culturas

locales, una visión aglutinadora de culturas que tengan resultados positivos en cada una de las culturas locales; específicamente, procurar que la arquitectura se vea enriquecida por los aspectos de la sustentabilidad del planeta, para que de este modo, cada impacto parcial o local no repercuta sobre la totalidad.

Sin embargo es posible decir que de las dos formas o puntos de vista: la concepción y la configuración del proyecto arquitectónico, deben estar dotadas de una evaluación de impacto ambiental, social y cultural, todas, a la misma vez (Soria, Domínguez 2004).

Un criterio importante para la ciencia y más para la humanidad, corresponde las investigaciones del reconocido Al Gore (1993); sobre temas de protección del medio ambiente. En este caso, se rescata una matriz de análisis de incidencias del desarrollo en ambientes naturales, que sirve como prevención de los impactos negativos. Esta matriz es adecuada para el desarrollo de los sitios naturales. La matriz estructura entre relaciones de desarrollo/actividad a las que les indica impactos negativos sobre el ambiente, los impactos potenciales se ubican sobre tres categorías principales: la contaminación, procesos físicos, y sistemas biológicos. Estas categorías están divididas adicionalmente en impactos específicos sobre el ambiente por ejemplo: el aumento del ruido, el aumento de la erosión y la vegetación alterada. Un punto negro sólido sobre la matriz indica un impacto negativo.

El objetivo Al Gore (1993) es identificar impactos negativos mediante la matriz no es para desalentar o eliminar un enfoque seguro de desarrollo, más bien es para alertar a los diseñadores y desarrolladores acerca de los aspectos que pueden ser necesarias o simplemente para mitigar las acciones negativas. La selección de uno o varios de estos enfoques, crea impactos mínimos y, según el autor reduce el costo de energía, y así pueden enmarcarse dentro del diseño apropiado para la sustentabilidad.

Calidad ambiental en la arquitectura.-

Los arquitectos, como proyectistas y directamente responsables de la construcción de arquitectura como, tal y ante la sociedad deben estar conscientes de la importancia de las acciones urbanísticas y constructivas que trascienden en el ambiente. Estas acciones, que implican un impacto en el ambiente, deben ser evaluadas desde su diseño inicial, su grado de transformación del medio natural debe condicionar cualquier actuación o intervención urbanística.

Por lo tanto, este tipo de intervención se transforma en doble responsabilidad para el arquitecto que debe responder ante la sociedad y ante la naturaleza, (social-físico), ya que tiene un radio de acción en diferentes escalas de entornos. La acción planificada o construida (planes urbanos, proyectos o normativas urbanas) es responsabilidad del arquitecto, exigiendo elevada conciencia de los cambios físicos y sociales que repercutirán en los ecosistemas (animales, vegetales, hidrológicos y atmosféricos). En síntesis, el arquitecto ya no sólo tiene que estar capacitado sobre conocimientos estéticos o técnicos, que debe sino ampliar su capacidad de sensibilidad frente a los impactos que puede ocasionar un proyecto arquitectónico. Es entonces que nuestra responsabilidad como arquitectos pasa por: 1) Dar calidad y confort al interior, 2) Modificar del entorno próximo con calidad, 3) Definir el contexto social de calidad, 4) Minimizar el impacto ambiental, 5) Mantener el equilibrio entre la creación y lo existente, pero con calidad.

El medio ambiente sociofísico.-

Es importante aclarar que el ambiente del que hacemos referencia es el entorno que nos rodea, el cual se compone de factores: climáticos, espaciales y sociales que condicionan al individuo y, consecuentemente, determinan, en cierta forma las capacidades mentales, psicológicas, motrices, fisiológicas, y sus relaciones sociales con otra persona. De esto deducen los científicos y los médicos que una mala o buena calidad del ambiente puede producir grandes beneficios o

graves trastornos en el individuo. Por esta razón, criterios ambientales, en general, son los que condicionan a la arquitectura y al urbanismo en el actuar benéfico frente al medio ambiente.

Recursos naturales ambientales.-

La explotación de los recursos naturales tiene dos vertientes, desde el punto de vista ambiental, que son recursos no renovables o recursos renovables.

Los recursos naturales no renovables son por definición agotables. Cualquier tasa de explotación sostenida durante largo tiempo implicará su agotamiento; sin embargo eso, no significa que su aprovechamiento no pueda ser eficiente o incluso cumplir con ciertos criterios de sustentabilidad.

En cambio, los recursos renovables se regeneran y se reproducen con una dinámica y su estado y variedad depende tanto de las conductas humanas o de la explotación o racional de tales recursos, dentro de los cuales se encuentran los biológicos y los energéticos. El crecimiento en el volumen está determinado por el tamaño de las poblaciones y tipos de plantas o de animales. Estas poblaciones si son explotadas mas allá de cierto ritmo límite caen de un colapso o extinción (Quadri 2006).

El aprovechamiento de las energías renovables no es un tema nuevo, ha surgido con los últimos avances tecnológicos o los modernos materiales. Hace ya mucho tiempo se sabe que se debieron a utilizar los rayos del Sol para fines diferentes a los climáticos (En el siglo II a.C., Arquímedes ya consiguió quemar las naves romanas que asediaban su pueblo mediante espejos) y también aprovechar los vientos generados a consecuencia de los cambios de temperatura para mover las aspas de los molinos. Pero es en las últimas décadas cuando se ha potenciado este desarrollo, como consecuencia del constante aumento del precio de los recursos energéticos derivados del petróleo y por la creciente sensibilidad hacia el medio ambiente. Las energías renovables o llamadas también energías alternativas son una opción a la crisis mundial de distinto tipo.

Las Energías alternativas.-

En la actualidad, se están llevando a cabo grandes esfuerzos por parte de organismos públicos y privados, para conseguir un mejor aprovechamiento de las energías renovables o también llamadas energías alternativas (sol y viento), alternativas a las energías producidas derivadas del petróleo.

El sol.- La energía recibida del sol puede ser empleada mediante una transformación directa para obtener energía eléctrica para consumo individual, o bien, para la conexión con redes generales de distribución mediante paneles fotovoltaicos.

El panel fotovoltaico está compuesto por células de material semiconductor de sílice que se caracterizan por proporcionar un potencial eléctrico cuya magnitud depende de la energía solar que incide sobre la superficie expuesta a los rayos del sol. Se obtiene así corriente continua, la cual se puede aprovechar para alimentar dispositivos eléctricos, lámparas, televisores, etc. O bien se puede transformar en corriente alterna para aplicarla en componentes inductivos como motores electrodomésticos. El aporte de energía eléctrica puede dimensionarse para satisfacer la demanda requerida, o bien, ser un medio alternativo empleando la energía de origen solar en aplicaciones de bajo consumo, ya que la demanda de una potencia superior a la almacenada provoca el cambio a la conexión de la red convencional o a un sistema de generador (Perales 2007).



Fig. 4 celda fotovoltaica (<http://idealsolar.iespana.es/fotovoltaica.htm>)

También se puede aprovechar de la radiación solar como un generador de energía térmica, existiendo dos procedimientos, clasificados de tipo pasivo y de tipo activo.

El procedimiento pasivo corresponde a la denominada arquitectura solar encaminada a la climatización de los espacios habitables, pero sin que intervengan instalaciones solares específicas.

La energía solar térmica activa corresponde a la intervención de elementos materiales para la captación y acumulación de radiación solar, con otras aplicaciones más diversas, como la obtención de agua caliente sanitaria, el bienestar climático en el hogar o similares, y la producción para usos industriales

(Perales 200



Fig.5 calentador solar (http://www.aguascalientes.gob.mx/sedesoboletin118_1.jpg)

El viento.-

La energía solar también da lugar a la generación de vientos, como consecuencia de las diferencias de temperatura entre las distintas zonas de la atmósfera, por lo que, mediante tecnologías modernas, es posible aprovechar esa energía para la generación de otra energía, eléctrica, mediante los llamados aerogeneradores.

El movimiento de las palas (aspas) como consecuencia del desplazamiento de las masas de aire de los lugares fríos a los calientes, genera electricidad en las

bobinas del dispositivo, la cual se puede aprovechar en las formas de alterna o continua, monobásica o trifásica y para cualquier tipo de actividad que requiera energía.

Existe una amplia variedad de aerogeneradores, para su aplicación en la arquitectura y el urbanismo. Estos dependen del tamaño, en función de la capacidad de energía que generan, siendo que: a mayor tamaño, mayor será la acumulación de energía. También éstas requieren estar ubicadas en lugares estratégicos, donde la corriente de aire son constantes y donde exista espacio para emplazar, en los llamados “parques cólicos” (Perales 2007).



Fig. 6: Aerogenerador de energía (<http://www.freewebs.com/enerkon/blog.htm>)

El inconveniente de este sistema se debe a la incertidumbre y variación de los vientos y la ausencia de los mismos por las noches hace que este sistema sea limitado ya que según Perales (2007), la energía captada se utiliza directamente, desde redes de distribución y no es posible almacenarla. Tal incertidumbre climática da lugar a una nueva topología.

La necesidad de integrar la explotación de todos los recursos renovables no solo es energética; pues el agua es un elemento de la naturaleza que debemos

considerar como parte de elemental en el desarrollo de una sociedad, para lo cual es importante preservarla.

Reciclaje.-

El reciclaje es en esencia la recuperación y reutilización de los residuos o los desechos de elementos naturales (agua, tierra, aire, vegetación) o artificiales (materiales de construcción), buscando la mejora del medio ambiente.

La atención prestada al ahorro energético durante los últimos años ha situado en un segundo plano los problemas relacionados con el agua, que es posiblemente tan importante como la energía. A diferencia de la energía dice, Edwards el agua tiene un impacto directo sobre la salud y la producción de alimentos. Esta afirmación es evidente en ciertas partes del mundo, donde la escasez de agua supera la necesidad energética.

Son alarmantes los datos que proporciona la ONU (2000) al afirmar que el 50% de la población mundial carece de atención sanitaria, y que el 10 % de la población mundial carece de agua potable apta para el consumo.

Existen alternativas para contrarrestar o por lo menos frenar el déficit de agua en el mundo, con base en dos aspectos el primero es la preservación del líquido elemento es decir reducir el nivel de consumo mediante la utilización de elementos técnicos que hagan más eficientes el uso de los recursos hídricos y la reutilización de los abastecimientos naturales, como el agua pluvial.

El agua suele reciclarse como no apta para el consumo, por sus posibles riesgos para la salud. El reciclaje permite que el agua tratada pueda volver a utilizarse para irrigación, jardinería, fuentes, diversión ecológica, etc. Normalmente el reciclaje de agua consiste en hacer fluir las aguas grises (sin residuos sólidos) a través de cultivos filtrantes de cañas u otros procesos biológicos de depuración como el siguiente:(Edwards 2004)

1. El proceso de depuración se inicia con se observa en la figura 7, con la entrada del agua. Una válvula reguladora de nivel es la encargada de controlar esta fase. La modulación de los caudales se consigue mediante un grupo de compuertas de sección fija, que permiten adecuar el caudal a la demanda de la planta. A continuación, mediante un agitador rápido, se añaden al agua los reactivos correspondientes, preparándola para las siguientes fases

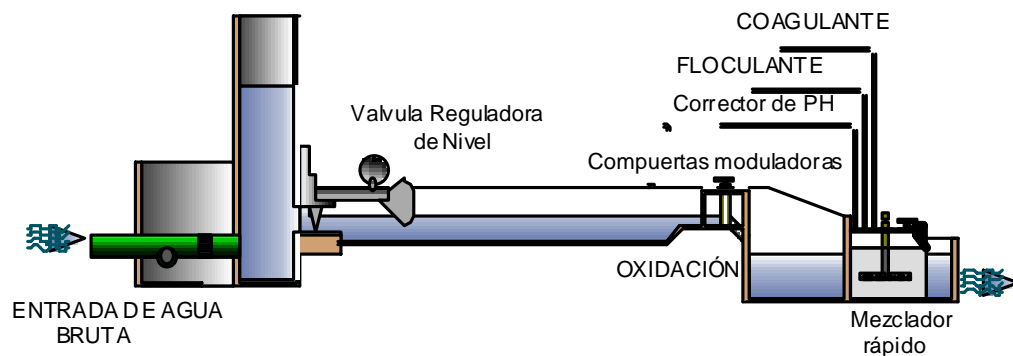


Fig. 7, primera fase de depuración

2º. El agua procedente del agitador es sometida a un proceso de floculación y de coalescencia, creándose flóculas por la acción de los reactivos empleados.

A continuación, el agua cargada de flóculas comienza a circular lentamente a través de los decantadores, depositándose progresivamente en el fondo de las cubetas y formando un manto de lodos. Posteriormente y de forma regular, los lodos son tratados y eliminados en la forma adecuada.

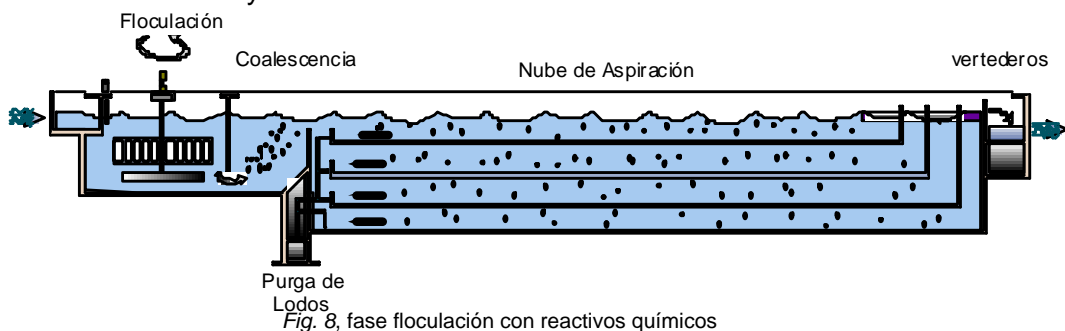


Fig. 8, fase floculación con reactivos químicos

3º. El agua decantada es conducida hasta unos filtros, atravesando para ello un lecho de arena donde quedan retenidas las partículas que no han sido eliminadas en el proceso de decantación.

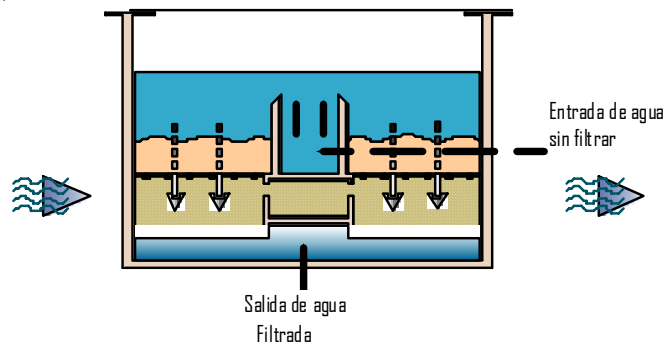


Fig. 9 fase de decantación y filtración de agua

4º El agua filtrada se somete a una cloración final para garantizar el mantenimiento de una carga de cloro residual a lo largo de la red de conducción.

En la actualidad existen tecnologías de reciclaje de “aguas servidas” individuales; es decir, con capacidad de una sola vivienda, la cual es una ventaja. Así no se necesita gran espacio para el proceso, además de ser mucho más económico.

Reciclaje de residuos sólidos.-

La generación de residuos sólidos en el urbanismo y la arquitectura es en general emitida por dos factores como: la construcción y la demolición. El tipo y la cantidad de los residuos que se degeneran dependen del tipo de objeto arquitectónico construido y a los componentes que se estén utilizando.

Composición de los residuos de construcción y demolición (RCD).-

Sobre la cuantificación y el volumen y la composición de los RCD, existe el problema de que no se dispone de estadísticas fiables en muchos países, lo que ha obligado, hasta el momento, a efectuar estimaciones hechas a través de cálculos indirectos o basados en muestras de limitada confiabilidad. Pero Aguilar (1997) presenta una lista de los factores que claramente se sabe que influyen en la composición y el volumen de los RCD en el espacio y en el tiempo.

Los tipos de actividades que originan residuos: construcción, demolición, reparación y rehabilitación.

Los tipos de construcción que genera “RCD”: edificios residenciales, industriales, de servicios, carreteras, obras hidráulicas, etc.

También la edad del edificio o infraestructura determina los tipos y la calidad de los materiales obtenidos en los casos de demolición o reparación.

Además el volumen de actividad, en el sector de la construcción, en un determinado periodo, afecta indudablemente a la cantidad de RCD generados.

Existen políticas, que están vigentes en materia de vivienda, que condicionan la distribución relativa de las actividades de promoción de nuevas construcciones, la rehabilitación de las existentes o la consolidación de cascos antiguos, Aguilar (1997).

Según Edwards (2004), son necesarios dos tipos de actuaciones en la reducción de desechos en la arquitectura como se muestra en el figura nº 10 que son:

- 1) Garantizar que el potencial de reutilización y reciclaje influya en la selección de los materiales que hacen inicialmente los proyectistas.
- 2) Que toda energía incorporada residual sea extraída antes de que el material sea depositado en un vertedero, lo cual puede conseguirse por medio de la combustión; por ejemplo en una planta de incineradora que genere electricidad o que se de la producción de fertilizantes.

ACTIVIDAD	OBJETO	COMPONENTES PRINCIPALES	OBSERVACIONES
Demolición	Vivienda	Antiguas Mamposterías Ladrillo, madera, yeso, tejas	Los materiales dependen de la edad del edificio y del uso concreto del mismo en caso de los servicios. Los materiales dependen de la edad del tipo de infraestructura a demoler. No es una actividad frecuente.
	Otros Edificios	Recientes Ladrillo, hormigón, hierro, acero, metales, y plásticos	
	Obras Publicas	Industriales Hormigón, acero, ladrillo, mampostería	
		Servicios Hormigón, ladrillo, mampostería, hierro, madera, mampostería.	
Construcción	Excavación	Tierras	Normalmente se utilizan en gran parte. Originados básicamente recortes, materiales rechazados, por su inadecuada calidad roturas por deficiente manipulación. Generación de residuos poco significativa en el caso de edificación.
	Edificación y obras públicas	Hormigón, hierro, acero, ladrillos, bloques, tejas, materiales cerámicos, plásticos, materiales no férreos.	
	Reconstrucción y rehabilitación	Suelo, roca, hormigón, productos bituminosos.	
		Viviendas: cal, yeso, madera, tejas, materiales cerámicos, pavimentos, ladrillos. Otro: hormigón, acero, mampostería, ladrillo, yeso, cal, madera.	

Fig. 10, materiales usuales en construcción y demolición: Aguilar (1997).

Impactos ambientales.-

¿Qué es el Impacto Ambiental? es una pregunta muchas veces escuchada pero que en realidad no estamos seguros de lo que consta o a que se refiere específicamente.

Un impacto ambiental es la "alteración del medio ambiente que ha sido provocada directa o indirectamente, por un proyecto o actividad en un área determinada" (Conama, 1994). En el mismo sentido, Gómez Orea (1994) señala que "los impactos indican la alteración que la ejecución de un proyecto que se introduce en un ámbito, expresada por la diferencia entre la evolución de éste "sin" y "con" proyecto".

También definen otros autores como Potter (2002, p. 5) quien afirma que el Impacto Ambiental (IA) como “la alteración, modificación o cambio en el ambiente, o en alguno de sus componentes, de cierta magnitud y complejidad originada o producida por los efectos de la acción o actividad humana”. Esta acción puede ser un proyecto arquitectónico o de ingeniería, un programa, un plan, o una disposición administrativo-jurídica con implicaciones ambientales. Aclara también, sin embargo, que el término “impacto” no implica negatividad, ya que éste puede ser tanto positivo como negativo.

Por esta posibilidad es que las autoridades gubernamentales enfrentan el desafío de introducir el aspecto ambiental en la planificación territorial y de aplicar la ley como un instrumento para la protección de los ecosistemas naturales y de las comunidades residentes dentro de los mismos.

Evaluación del Impacto Ambiental

La evaluación del impacto ambiental (EIA) es un procedimiento jurídico-técnico-administrativo que tiene por objeto la identificación, la predicción y la interpretación de los impactos ambientales que un proyecto o actividad produciría en caso de ser ejecutado; así como la prevención, la corrección y la valoración de los mismos. Todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de las distintas administraciones públicas competentes.

Otra definición la considera como “el conjunto de estudios y sistemas técnicos que permiten estimar los efectos que la ejecución de un determinado proyecto, obra o actividad, puede causar sobre el medio ambiente”(Potter 2002 p.5).

Para la Agencia de Protección al Medio Ambiente, de Nuevo León, en la evaluación del estudio de Impacto Ambiental, se engloban diversos procesos, como son: A) Procedimientos jurídico-administrativos, B) Análisis del estudio de impacto

ambiental, C) Confirmación, en el campo de la veracidad del estudio, D) Valoración de la mitigación de los impactos.

Los proyectos sujetos a EIA (Evaluación de Impacto Ambiental), pueden ser, por ejemplo, la construcción de una represa hidroeléctrica, de un puente o de una fábrica; la irrigación de una gran valle; el desarrollo de una zona portuaria; el establecimiento de un área protegida o la construcción de un nuevo complejo de viviendas. El informe del EIA identifica los problemas ambientales potenciales y las medidas para reducir los efectos ambientales adversos del proyecto.

Los *objetivos generales* del EIA son dos:

1.-Proveer a los niveles decidores de información sobre los efectos ambientales del proyecto propuesto, para evaluar las distintas opciones sobre su ejecución.

2.-Producir, en la medida de lo posible, proyectos adecuados ambientalmente.

Los métodos aplicables en los EIA dependen directamente del tipo de proyecto sobre el que se va a aplicar, de las características ambientales del lugar de implantación del proyecto y de la intensidad y extensión de los posibles impactos generados. Existe una serie de lineamientos básicos, pero una Evaluación de Impacto Ambiental suelen sucederse las siguientes tres etapas:

La primera consiste en predecir e identificar las alteraciones producidas por el proyecto en cuestión, incluso identificar la relación causal de cada posible alteración, el análisis de los objetivos y las acciones susceptibles de producir impacto, así como la definición de diagnóstico del entorno. Este diagnóstico comprende la visualización de los elementos capaces de ser modificados, el inventario de estos elementos y la valoración del inventario.

La segunda etapa consiste en la identificación y predicción de los impactos ambientales. Si existe más de una alternativa de proyecto, se deberá hacer la valoración de los impactos para cada una de ellas, lo que posteriormente hará

posible una comparación de dichas alternativas, así como la selección de la más adecuada. En esta etapa se predice o calcula la magnitud de los Indicadores de Impacto.

La última etapa comprenderá la interpretación de los IA y la selección de las medidas correctivas y de mitigación. La definición de los impactos residuales después de aplicar esas medidas, el programa de vigilancia y control de las alteraciones y, en caso de que sean necesarios, los estudios complementarios, así como el plan de abandono y recuperación.

Por lo tanto, para lograr el máximo beneficio, la tendencia es que los EIA se implementen en la etapa inicial del proceso de diseño para permitir que rijan desde el inicio y fomenten la consideración de alternativas.

Declaración de Impacto Ambiental (DIA)

La DIA es el pronunciamiento del organismo o autoridad competente en materia de medio ambiente, con base en los EIA, las alegaciones, las objeciones y los comunicados resultantes del proceso de participación pública y la consulta institucional, en el que se determina, respecto a los efectos ambientales previsibles, la conveniencia o no de realizar la actividad proyectada y, en caso afirmativo, las condiciones que deben establecerse en orden a la adecuada protección del medio ambiente y los recursos naturales.

La capacidad institucional y técnica, así como la participación pública son necesarias para asegurar que las recomendaciones emanadas de los EIA se implementen en su totalidad. También es necesario un mecanismo de retroalimentación, para asegurar que las deficiencias se corrijan. Finalmente, debería llevarse a cabo una auditoria, después de haber completado el proyecto, para garantizar la aplicación total de las disposiciones convenidas y para aprender lecciones útiles para el futuro. La participación pública en el proceso de los EIA puede mejorar muchos de estos aspectos.

En este sentido, el interés estratégico de la evaluación de impacto ambiental es el de prever y minimizar el eventual deterioro de los factores que determinan los desarrollos y asegurar la puesta en práctica de medidas destinadas a revertir o compensar los impactos.

Puede que todo el problema de los impactos producidos radique en una educación medioambiental deficiente, en todos los niveles. Cada persona, desde su área de influencia, debe interesarse e involucrar a cuantos sea posible, para garantizar el conocimiento de los temas ambientales, con el objeto de conseguir un efecto multiplicador y lograr una concientización global de la sociedad, que repercuta positivamente en la calidad de vida local.

En cada una de las etapas de desarrollo (estudio, construcción, operación) del ciclo de los proyectos urbano-arquitectónicos, turísticos o de cualquier proyecto ubicado en áreas de posible intervención, se presentan situaciones que alteran en algún grado los recursos naturales y culturales y las obras construidas que determinan el tipo de desarrollo, sea éste urbano, habitacional, actividades turísticas o industriales del territorio rural. Estos recursos reciben la presión de otras actividades económicas y de servicios, a veces muy intensas, y por lo tanto, se hace imprescindible prever y controlar cada intervención que pudiese alterar su condición de atractivo y deteriorar la imagen de los destinos. Por ejemplo, en el caso de estudio que se planteamos en adelante (PNCM) con una diversidad de tipos de intervención, usos y actividades que van desde el turístico, el habitacional y hasta el industrial.

Identificación y evaluación de los impactos ambientales.

Cuando se pretende evaluar un impacto ambiental deberá tenerse en cuenta cuál será el uso o qué actividades se verán afectadas, como consecuencia de las acciones inducidas por el proyecto.

Como consecuencia de estos impactos ambientales, se desencadena una serie de efectos sobre el medio ambiente que, en muchos casos, son irreversibles para los ecosistemas naturales. Considerando esta limitación, puede afirmarse que la posibilidad de incorporar una zona al desarrollo requerirá un serio esfuerzo de las autoridades locales para reducir la magnitud con que un problema ambiental puede degradar el medio ambiente. Para la evaluación sugiere Rivas (1998) aplicar el siguiente procedimiento metodológico: 1) Identificación de las actividades y acciones generadas por el proyecto, 2) Análisis de las condiciones turísticas o paisajísticas del área de influencia, 3) Descripción y evaluación de los impactos ambientales.

El gobierno estatal de Nuevo León exige un contenido básico del estudio de impacto ambiental:

Descripción completa del proyecto y su localización.

Descripción de las condiciones ambientales del sitio donde se propone el establecimiento del Proyecto.

Identificación e Interpretación de los posibles impactos ambientales que puede ocasionar el Proyecto en sus etapas de preparación del sitio, construcción y la operación.

Determinación de las medidas de prevención, mitigación, compensación, restauración o de control para los impactos físicos, ecológicos, socioeconómicos, culturales o estéticos detectados

Rivas (1998), puntualiza que para alcanzar el uso sostenible de nuestros recursos, es un objetivo que debe estar presente en cada una de las acciones que afecten el uso del territorio. Esto implica que la localización de inversiones debe tomar en cuenta todos los factores que determinan la sustentabilidad de las áreas de interés o de valor de conservación, de tal forma que no se alteren sus perspectivas de desarrollo. Entre estos factores se pueden mencionar los siguientes: 1) las condiciones del medio ambiente natural, 2) el patrimonio cultural,

3) las características de la comunidad residente, 4) la industria turística, 5) las actividades turísticas. (Rivas, 1998.)

Importancia para el desarrollo arquitectónico del análisis de impacto ambiental

La incorporación del análisis de impacto ambiental en las políticas y legislación en los desarrollos asigna a las instituciones responsables de someter a una evaluación de impacto ambiental a todo tipo de proyectos rurales; más aún si éstos tienen un valor de conservación, sea ésta ecológica, o histórica.

La incorporación de las actividades de desarrollo urbano, turística e industrial, en la legislación ambiental les asigna a las instituciones responsables de evaluar los proyectos de inversión un rol determinante para introducir en sus decisiones, tanto en análisis a que se refiere la función, sea esta habitacional, recreativa, o industrial en el territorio rural.

Pero la importancia no sólo pertenece al nivel institucional o de políticas para la protección de medio ambiente sino que también pretende humanizar a la sociedad frente a su medio ambiente acerca de que tipo de desarrollo es el que se puede o no implantar.

Según Rivas (1998 p. 4) para determinar el grado de alteración ambiental, se considerará: **“a)** La intervención o emplazamiento del proyecto o actividad en zonas con valor ambiental, **b)** La duración o la magnitud en que se obstruye la visibilidad en zonas con valor ambiental; **c)** La duración o magnitud en que se alteren los recursos o los elementos del medio ambiente, en las zonas con valor ambiental, **d)** La duración o magnitud en que se obstruye el acceso a los recursos o elementos del medio ambiente en las zonas con valor ambiental, **e)** La intervención o emplazamiento del proyecto o actividad, en una área declarada zona o centro de interés ambiental”.

Impacto ambiental de los materiales de construcción.-

Los materiales utilizados en la construcción de los edificios tienen un gran impacto medioambiental: por su extracción, su procesamiento, su manejo y transporte, su uso y su eliminación. Este impacto se produce en el ámbito mundial, regional y personal y afecta, tanto en el clima y la biodiversidad como a la salud de las personas. Los recursos naturales empleados en la construcción de carreteras y edificios representan aproximadamente, la mitad de los recursos consumidos en el mundo. Los profesionistas de la construcción como los arquitectos y los ingenieros no pedirán calificar de sostenible a un proyecto, si no se toman en cuenta las complejas y a veces contradictorias exigencias de los materiales de construcción Edwards, (2004).

En la actualidad, antes de cualquier intervención en el ambiente natural se estudian sus consecuencias, su impacto ambiental. En este estudio del impacto ambiental se valoran las modificaciones que introduce el proyecto tanto en el medio natural como social. Según los resultados puede modificarse el proyecto para minimizar el impacto. Al Gore (2000) hace una relación de los tipos de impactos ambientales en función de las actividades que se realiza en el proceso de desarrollo de los proyectos, la cual lo plasma en una matriz de interrelación de dichos conceptos, ver Fig. 11.

El aspecto urbano

Para la realización de un desarrollo urbano sustentable equilibrado con el medio ambiente muchos de los autores revisados plantean en primera instancia conocer los recursos y la potencialidad del territorio, para que el resultado no sea equivocado y se logre una alta calidad de vida para los usuarios en sus diferentes niveles (social, físico y medioambiental); pero también se deben considerar las características de los materiales, las formas de captación de la energía, el reciclaje

de los residuos sólidos, líquidos y gaseosos. Por tanto, según el emplazamiento de cada proyecto de planeación urbana o territorial se deben articular las estrategias.

Lo ideal es que todos los proyectos estén planteados desde un punto de vista y criterios medioambientales. Para esto, se plantea el conocimiento territorial para determinar su variable ambiental, específica de cada sitio o territorio en concreto.

El estudio urbano es una parte fundamental, que estudia la climatología en el trazado urbano, trata de dotar a las viviendas de las mejores ventajas ambientales, a fin de propiciar mayor comodidad en el interior; aprovechar las bondades del clima y obstaculizar los efectos adversos que producen incomodidad y malestar. Este hecho se logra con un estudio del entorno, como lo plantea Higuera (2006), que estructura el análisis de estas tres fases: 1) el conocimiento del medio físico natural, 2) el conocimiento del clima, 3) La planificación medioambiental del urbanismo.

El conocimiento del medio físico.-

En este punto se denota una serie de variables de la relación del entorno urbano con el medio ambiente, con lo cual se confirma que el medio ambiente puede modificar sustancialmente los planteamientos generales de las intervenciones arquitectónicas y urbanísticas. Estas a, su vez, se pueden clasificar o agrupar en dos ámbitos, que son:

1) La relacionadas con el medio ambiente a) La radiación solar, b) la vegetación, c) el agua o escurrimientos, d) la geomorfología.

2) Relacionada con el medio urbano, a) la comunicación vial, b) los espacios libres o desarrollables, c) la morfología de las predios, d) la morfología edificatoria.

El conocimiento del medio físico, del área intervenida está orientado principalmente:

a) Determinar los espacios naturales merecedores de espacial protección, dadas las características y peculiaridades de alto valor o la carencia de estas.

b) Delimitar los espacios degradados, los cuales apremian una especial atención y regeneración.

c) Identificar los espacios desarrollables y las características con las cuales es factible desarrollarlos sin dañar al medio ambiente Higuera (2006).

Schjetman, Carrillo y Peniche (2004), coinciden en que estos puntos, que intervienen en el aspecto urbano sustentable, desglosando en un esquema gráficamente didáctico los conceptos que comprende cada uno de los puntos siguientes:

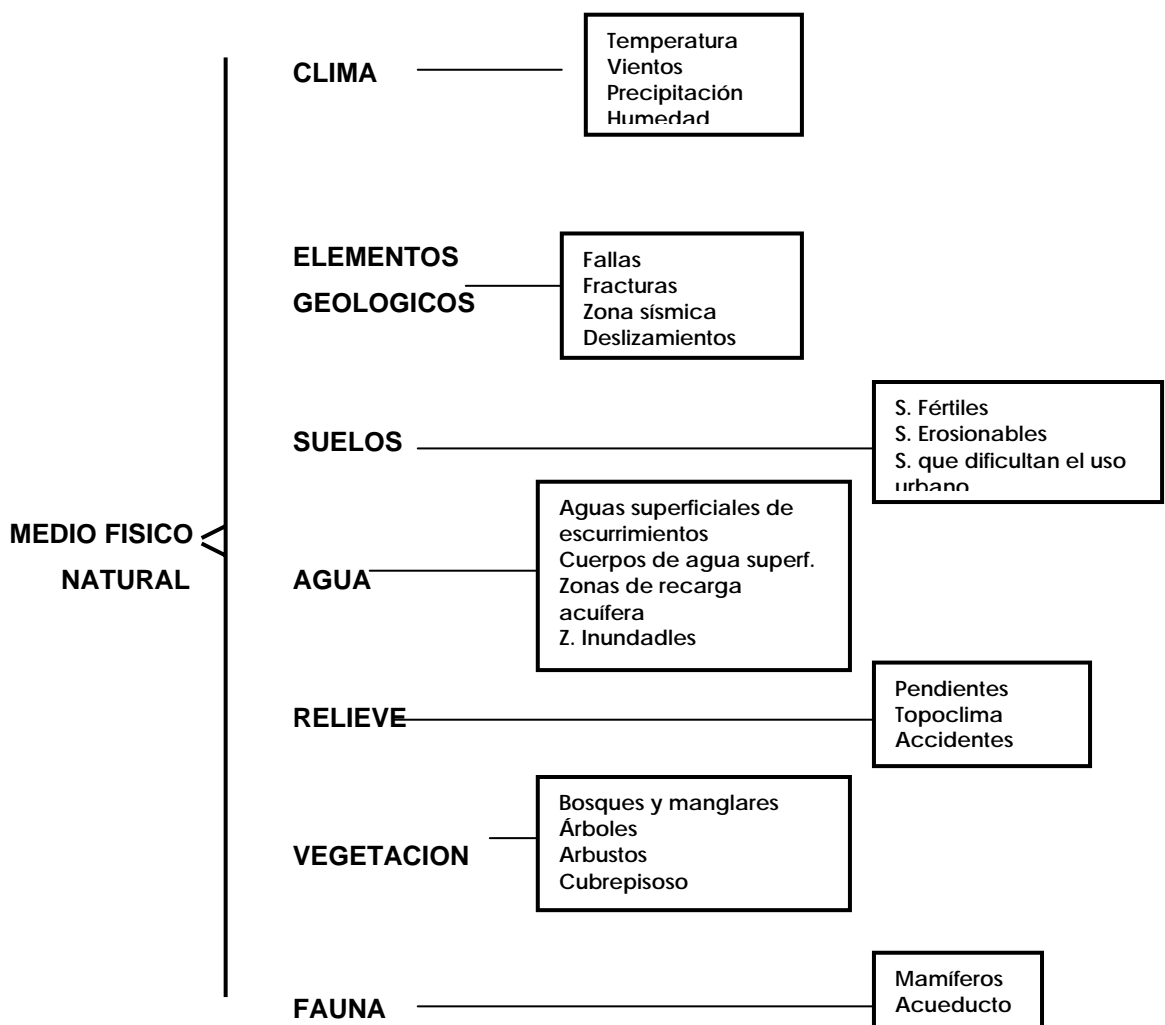


Fig. 12 Fuente: Schjetman, Calvillo, Peniche (2004) p. 25

La recopilación de información acerca de los cuatro primeros aspectos, de la primera clasificación, que está relacionada con el ambiente natural, se puede obtener en instituciones u organizaciones ambientales, datos que son registrados

periódicamente. Esta información del territorio es imprescindible para realizar una intervención, sea ésta general o sectorial. Por otro lado también esta información es relevante para la elaboración del estudio de impacto ambiental.

En cuanto a la geomorfología o la forma del relieve, a la vez que su origen y evolución es el elemento determinante, esta condiciona a las anteriores para la selección del sitio, es decir: **a)** determina la ubicación y la distribución de las intervenciones urbanas, **b)** condiciona el agua superficial y los causes hidrológicos, **c)** Determina los factores de erosión y sedimentación, según el grado de pendiente, establecida en el 40 %, **d)** Selecciona la vegetación, por su capacidad frente a la altitud y pendiente de soporte.

La característica geomorfológica no sólo es una determinante del aspecto ambiental, sino que también es determinante en el aspecto urbanístico, ya que condiciona técnicas constructivas, como para la evacuación del agua residual o implantación de la infraestructura vial, ya que a mayor pendiente, el costo de implantación es mayor. En zonas de relieve quebrado, con pendiente mayor que el 15%, de pendiente se proporcionará la localización de las áreas verdes como, las de usos recreativos, de ocio o complementarias. En la medida de lo posible, es conveniente respetar el relieve natural, adaptando las vías y los edificios al relieve.

En cuanto se refiere a la orientación en las viviendas o los asentamientos y las edificaciones, se dispondrán preferentemente con su fachada principal, variando ésta en función del estado climatológico, que puede ser: clima frío, clima templado, caliente seco, caliente semihúmedo y caliente húmedo.

En el estudio de caso la identificación de las áreas a desarrollar, delimitadas por niveles de pendientes; para determinar los intervalos más convenientes, se hará de acuerdo con la siguiente tabla (figura nº 12), tomada de Schjetnan (2004).

APTITUD DE PENDIENTE

> 40 %	25-40%	15-25%	5-10	1-15%	Usos
○	○	⊕	⊕	⊕	Vivienda unifamiliar
○	○	○	⊕	⊕	Vivienda plurifamiliar
○	○	⊕	⊕	⊕	Comercio u oficinas
○	○	⊕	⊕	⊕	Equipamiento
○	⊕	⊕	⊕	⊕	Parques y recreativas
○	○	○	⊕	⊕	Zona deportiva
○	○	○	⊕	⊕	Vialidad primaria
○	○	⊕	⊕	⊕	Vialidad secundaria
⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	Bosques y reforestación

⊕	APTO
⊕	APTO CON RESTRICCIÓN
○	NO APTO

Fig. 13. Tabla de aptitud de pendiente (Schjetnan 2004)

El aspecto arquitectónico

Una arquitectura sustentable, para algunos autores como Ordaz (2006 p. 8), dice que *“es aquella que garantiza el máximo nivel de bienestar y desarrollo de los ciudadanos y que posibilite igualmente el mayor grado de bienestar y desarrollo de las generaciones venideras, y su máxima integración en los ciclos vitales de la Naturaleza”*. Entendiendo que al referirse a la naturaleza, implica los factores biofísicos que se interrelacionan para producir un efecto directo en el entorno natural específico.

Domínguez y Soria (2004, p. 8) parten de la idea de que el hábitat humano necesariamente debe mantenerse con base en sus componentes ambientales, la cual es lógicamente dependiente directamente de la naturaleza, destacando un factor muy importante, que corresponde a los materiales: que sean absolutamente naturales, a partir de la transformación de la materia prima en materiales de construcción, *“los recursos naturales se utilizan para materializar la arquitectura”*.

En la actualidad existe propuestas de prototipos que a criterios de los autores traen muchos beneficios a para el medio ambiente, en las cuales introducen criterios de sustentabilidad en su diseño, que en un futuro estos prototipos sean factibles y reales en bien de la humanidad y del medio ambiente, (ver anexo III).

Los factores biofísicos del entorno natural.-

El arquitecto debe considerar al entorno natural, en primer lugar como una condicionante en sus intervenciones en todas sus escalas y, en segundo lugar las interacciones con las acciones constructivas que pueden incidir en impactos ambientales, tales como: la contaminación del suelo y del aire, la disposición del agua residual, etc. Estos factores se pueden clasificar en: 1) *Geológicos y geográficos*: topográficos, suelo y subsuelo, 2) *Atmosféricos*: sol, aire, fenómenos atmosféricos (lluvia, viento, humedad), 3) *Orgánicos*: especies vegetales, animales y microorganismos.

Factores geológicos.-

Son las condiciones naturales del territorio: tipo de suelo, forma del terreno por la erosión, materiales del subsuelo (aguas subterráneas, cavidades huecas, placas arcillosas o de cualquier tipo).

Topográficos, ortográficos, tipo de suelo.-

Estos factores están estrechamente relacionados con los aspectos de planeación regional y urbana, que deben consultarse (usos y destinos del suelo, zonas de conservación, servicios disponibles, etc.)

Se han de aprovechar al máximo las líneas de altura o curvas de nivel del sitio como parte del proyecto arquitectónico, para evitar nivelaciones y excavaciones excesivas. También se aconseja ocupar suelos apropiados, de preferencia no agrícolas, y evitar zonas donde existan riesgos como de inundación, de deslaves o de fallas geológicas.

El suelo y el subsuelo.

El subsuelo ocupa, como lo indica el vocablo, el estrato situado inmediatamente debajo del suelo; forman parte de su composición, rocas y minerales de todo tipo. La distribución de la vida de las plantas y de los animales sobre la superficie de la tierra, está íntimamente ligada a las condiciones del suelo. De su fertilidad y aridez dependen el desarrollo de la vegetación y la abundancia de la fauna. Las diversas sustancias que componen el suelo (arenas, arcillas, humus) se han ido depositando durante el proceso de formación.

Los materiales.- La elección de materiales provenientes del suelo y del subsuelo debe atender a criterios de disponibilidad en la región y de los efectos que su extracción implica en el entorno; para evitar traslados excesivos y también, en lo posible preferir materiales cuya transformación industrial implique el menor impacto ambiental.

Los factores atmosféricos

Son los que están referidos a las condicionantes de calor y aire entre los más esenciales.

El sol.-

La radiación solar en la tierra se manifiesta de muchas maneras y es sin duda uno de los factores más importantes para el diseño arquitectónico, de manera natural. En todo caso, es la fuente inicial de energía, que provoca las diversas transformaciones posteriores: desde la fotosíntesis o la evaporación del agua, hasta su influencia en los vientos, las olas, etc.

Como fuente de luz natural, se debe aprovechar al máximo en la iluminación de los espacios interiores; no sólo como una forma de ahorrar energía, sino también para ayudar al bienestar físico y psicológico del hombre. El diseño de la luz natural debe considerar la variación de intensidad y el ángulo en el que incide, durante el transcurso del día como también el las diferentes estaciones del año.

Como fuente de energía, su calor puede aprovecharse de diversas maneras: para calentar los espacios habitables en invierno, usando mediante tecnologías pasivas (masas térmicas, efecto invernadero) o también tecnologías activas (como los paneles solares y las celdas fotovoltaicas).

El aire.-

La ventilación natural de la arquitectura está bastante estudiada y se relaciona estrechamente con los elementos del clima local: es decir, la temperatura, la humedad, el viento, etc. La utilización de sistemas artificiales de ventilación y control del clima en el interior está muy popularizada en la arquitectura de nuestros tiempos, y el gasto energético que esto implica, sobre todo para contrarrestar condiciones extremas de (calor o de frío), se presenta una necesidad de confort. Es aceptable la utilización combinada de diseños naturales y tecnologías pasivas, con menor proporción sistemas activos, para completar satisfactoriamente el confort térmico. De preferencia con ventilación natural. Se han de incorporar tecnologías pasivas al máximo (orientación adecuada, materiales aislantes, inercia térmica, cuerpos de agua para refrescar el ambiente, pantallas vegetales, etc.)

Otros fenómenos.-

La temperatura, la humedad, el movimiento del aire, la incidencia solar, la nubosidad, las precipitaciones, etc, son factores que se deben conocer en detalle, para estar en condiciones de combinar tanto con las técnicas tradicionales, como con otras de reciente creación, que resulten mas efectivas.

El ciclo hidrológico depende de una combinación entre los factores atmosféricos y los geológicos; que, en conjunto, producen las distintas fuentes de abastecimiento de agua; es decir, mantos subterráneos de agua, grandes cuerpos de agua o vías fluviales. El agua debe aprovecharse al máximo, implementando dispositivos de ahorro y reciclaje en su utilización. En los edificios públicos conviene captar el agua de lluvia e incorporar medios de almacenamiento y tratamiento de

reciclaje de aguas grises y negras; pero debe ser aplicable en las tipologías arquitectónicas.

Factores orgánicos.- referidas a las especies vivas existentes en el área tales como:

Las especies vegetales.-

La dependencia física de la arquitectura respecto al mundo vegetal se traduce, en primera instancia, en materiales de construcción de carácter renovable. La madera es sin duda el material más utilizado, aunque también existen diversas tecnologías que aprovechan las fibras vegetales para conformar el espacio. Desde luego que el calificativo de renovable dependerá de la utilización controlada de los bosques con criterios específicos, cuya depredación es práctica generalizada aún hoy en día en México y en los países latinoamericanos donde existe este recurso.

Como barreras climáticas y acústicas, sea para reducir la incidencia de la radiación solar, o como pantallas contra los vientos, o para refrescar la temperatura y el microclima del interior o para reducir el ruido del tráfico automotriz. Su incorporación como complemento arquitectónico de diseño medioambiental es fundamental.

La flora constituye un entorno que debe preservarse, en el caso de sitios boscosos, de llanuras o playas, al ser parte de un ecosistema que no debe alterarse, pues está estrechamente relacionada con la fauna que utiliza dicho hábitat.

Para este caso como fuente de energía, se busca reducir la tecnología de combustión y sustituirla por una tecnología que aproveche su potencial como biomasa Domínguez y Soria (2004 p. 37).

Las especies animales.-

La adecuación para servir las diversas especies animales con las que compartimos los humanos, la biosfera es una de las tareas pendientes de la arquitectura, ya que esta relación está normalmente estudiada que la del clima o la topografía. En esta idea holista que se promueve se debe incorporar al hábitat y a las especies animales que en él viven. En ocasiones son vistos los animales como plagas por eliminar, ya sean éstos insectos, aves u otra especie. Se requiere incrementar la sensibilidad, como arquitectos, para afectarlos lo menos posible, sobre todo ahí donde la naturaleza aún domina el escenario, para evitar alguna intervención constructiva.

Los microorganismos juegan un papel fundamental en cualquier ecosistema; entre otros, el de descomponer la materia orgánica. Su relación con elementos arquitectónicos es menos evidente, pero su conocimiento ha permitido desarrollar tecnologías pasivas muy útiles, como las que funcionan en las fosas sépticas o digestores, que pueden proporcionar gas, y que pueden aportar otras soluciones específicas (Domínguez y Soria 2004 p. 37).

Ordaz (2006), es otro autor que también interpreta la aplicabilidad de criterios sustentables a los desarrollos y coincide en la utilización de esta manera a la protección del medio ambiente, enfatizando el uso de los materiales.

Se ha de suponer que existe un aspecto objetivo que observa lo tangible de la arquitectura, que técnicamente trata de utilizar, disponer ordenar, cambiar y transformar los materiales, con la ayuda de la técnica, la tecnología y de las herramientas que las para relacionan con las condiciones y características del entorno natural (topografía, asoleamiento, escurrimientos, vientos, vegetación, etc.) y con las características culturales (vistas, edificios, accesos) del sitio. En la cultura parece emplazarse el hecho arquitectónico en sí, para lograr su funcionamiento óptimo, y favorable un buen efecto visual, estético proyectado o a favor de la sensación térmica recomendada (confort).

El proyectista debe considerar el entorno: en primer lugar, el diseño en sus diferentes escalas (global, Macro regional, Regional y Local) y, en segundo lugar en sus interacciones. Toda intervención o acción causa un impacto en el ambiente.

Los cinco pilares en los que debe fundamentarse la arquitectura sustentable según Ordaz (2006), son: 1.- La optimización de los recursos y materiales (recursos), 2.- La disminución del consumo energético y el uso de energías renovables, 3.- La disminución de residuos y emisiones, 4.- La disminución del mantenimiento, la explotación y el abuso de los edificios, 5.- El aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios (Domínguez y Soria 2004 p. 38).

A su vez, cada uno de estos puntos se puede detallar en otros mucho más concretos y de directa aplicabilidad. El Arquitecto Luís de Garrido ha desarrollado a partir de estos principios fundamentales, un conjunto de indicadores que podrían determinar cuan ecológico es un determinado edificio. Estos pilares a su vez, se conjuntan en 5 grupos: MR (Materiales y recursos), E (energía), GR (gestión de residuos), S (salud) y U (uso del edificio). Cada indicador se cuantifica por separado de forma porcentual (lo que se traduce en un valor decimal de 1 a 10). Con esto se puede hacer la media aritmética ponderada, para dar un valor medio al grupo en el cual se incluye. Al final, se tiene un valor por grupo, que determina y muestra del grado total de "sostenibilidad" de una determinada construcción. Garrido (2006).

Indicadores ecológicos para una construcción sustentable, Garrido (2006), desglosa puntualmente en los siguientes elementos agrupados por características materiales, energéticas, reciclaje, gestión, salud y usos: (ver anexo III).

Materiales y Recursos.-

1. La utilización de materiales y recursos naturales, 2. La utilización de materiales y recursos reciclados, 3. La utilización de materiales y recursos reciclables, 4. La utilización de materiales y recursos duraderos, 5. La capacidad de reciclaje de los materiales y recursos utilizados, 6. La capacidad de reutilización de

los materiales y recursos utilizados, 7. La capacidad de reutilización de otros materiales con funcionalidad diferente y, 8. El grado de renovación y reparación de los recursos utilizados.

Energía.-

1. La energía utilizada en la obtención de materiales de construcción, 2. La energía utilizada en el proceso de construcción del edificio, 3. La idoneidad de la tecnología utilizada respecto a parámetros intrínsecos humanos, 4. Las pérdidas energéticas del edificio, 5. La inercia térmica del edificio, 6. La eficacia del proceso constructivo [Tiempo, recursos y mano de obra], 7. La energía consumida en el transporte de los materiales, 8. La energía consumida en el transporte de la mano de obra, 9. El grado de utilización de fuentes de energía naturales mediante el diseño del propio edificio y su entorno, 10. El grado de utilización de fuentes de energía naturales mediante dispositivos tecnológicos.

Gestión de Residuos.-

1.- Los residuos generados en la obtención de los materiales de construcción, 2.- Los residuos generados en el proceso de construcción del edificio, 3.- Los residuos generados debido a la actividad en el edificio, 4.- El uso alternativo a los residuos generados por el edificio.

Salud.-

1.- Las emisiones nocivas para el medio ambiente y la salud humana, 2.- El índice de malestares y enfermedades de los ocupantes del edificio, 3.- El grado de satisfacción de los ocupantes

Uso.-

1.- La energía consumida cuando el edificio está en uso y cuando no está en uso, 2.- El consumo de recursos debido a la actividad en el edificio, 3.- Las emisiones debidas a la actividad en el edificio, 4.- La energía consumida en la accesibilidad al edificio, 5.- El grado de necesidad de mantenimiento del edificio.

Con base en estos indicadores de Garrido (2006), se han modelado 40 acciones que deberían realizarse para hacer una construcción 100% sustentable. A su vez, estas 40 acciones han sido agrupadas en tres grupos: Grupo A - Sin costo adicional (25 acciones), Grupo B – con un sobre costo moderado (10 acciones) y Grupo C – Con un sobre costo sustancial (5 acciones).

Llevando a cabo las 25 acciones que no suponen ningún sobre costo en la construcción es posible lograr una efectividad sustentable de hasta un 60%, con las 10 acciones que implican un sobre costo moderado (2% al 5% del costo total) se puede lograr una sustentabilidad adicional de un 30% adicional y, por último, con las 5 acciones que implican un sobre costo sustancial (del 5% al 10%, del costo de la obra), se puede conseguir un grado adicional del 10% aproximadamente.

Es evidente que el modelo de sustentabilidad que hay que seguir para la construcción debe ser incrementativo; o lo que es lo mismo, primero agotar las acciones del grupo A; y cuando esto haya ocurrido, pasar a las acciones del grupo B, y sólo cuando se hayan realizado estas, pasar, por fin, a las acciones del grupo C. Si hay que quedarse a medio camino, conviene quedarse tan sólo con las acciones del grupo A, etc.

Decálogo de la arquitectura sustentable.-

A continuación se transcribe un –“Decálogo de recomendaciones y medidas a adoptar para obtener una arquitectura sustentable al menor costo posible”- propuesto por Garrido (2006):

Es una interpretación de lo que para Garrido (2006) es la arquitectura sustentable estableciendo puntos importantes las cuales intervienen en el diseño, y construcción de proyectos urbanos arquitectónicos y son:

1.- Adoptar nuevas normativas urbanísticas encaminadas a conseguir una construcción sostenible, factor de forma de los edificios, y distancia de sombreado, orientación de los edificios, dispositivos de gestión de residuos, 2.- Aumentar el

aislamiento de los edificios, permitiendo, a su vez, la transpirabilidad de los mismos,

- 3.- Establecer ventilación cruzada en todos los edificios y la posibilidad de que los usuarios puedan abrir cualquier ventana de forma manual,
- 4.- Procurar la orientación sur de los edificios: disponer la mayoría de estancias con necesidades energéticas al sur, y las estancias de servicio al norte,
- 5.- Disponer aproximadamente el 10% de las cristalerías al sur de los edificios, el 20% al este, el 60% al norte y el 10% al oeste,
- 6.- Disponer de protecciones solares al este y al oeste de tal modo que solo entre luz indirecta. Disponer protecciones solares al sur, de tal modo que en verano no entren rayos solares al interior de los edificios, y que sí puedan hacerlo en el invierno,
- 7.- Aumentar la inercia térmica de los edificios, aumentando considerablemente su masa (cubiertas, jardineras, muros). Favorecer la construcción con muros de carga en edificios de poca altura,
- 8.- Favorecer la recuperación, reutilización y reciclaje de los materiales de construcción utilizados,
- 9.- Favorecer la prefabricación y la industrialización de los componentes del edificio,
- 10.- Disminuir al máximo los residuos generados en la construcción del edificio.

Para lograr la integración de energías alternativas en la arquitectura.-

En nuestros días es casi imposible pensar en el desarrollo desligado de la energía ya que es indispensable para el funcionamiento de máquinas que hacen más fácil la estancia de la humanidad, es en este sentido que Ordaz (2006) describe criterios sustentables de incorporación y utilización de energías alternativas en desarrollos urbanos y arquitectónicos, desglosándolo en los siguientes puntos:

1. Favorecer la utilización de captadores solares térmicos para el agua caliente sanitaria,
2. Estimular la utilización de biomasa, sobre todo de residuos y “pallets” de aserrín,
3. Integrar los captadores solares de forma adecuada en la arquitectura, de tal modo que no se reduzca la eficacia de los mismos,
4. Favorecer la integración y complementación de diferentes energías: solar-eléctrica, solar-biomasa,
- 5.

Favorecer la utilización de energía solar por medio del correcto diseño bioclimático del edificio, sin necesidad de utilización de captosres solares mecánicos, Higuera, (2006)

Para la eficiencia energética en los edificios.

1. Aumentar el aislamiento de los edificios en un 40% respecto la normativa actual, 2. Utilizar tecnologías de alta eficiencia energética, 3. Utilizar dispositivos electrónicos de control del consumo energético, 4. Diseñar el edificio de tal modo que consuma la menor energía posible durante su utilización (diseño bioclimático, correcta ventilación e iluminación natural, facilidad de acceso, reducción de recorridos, 5-. Diseñar el edificio de tal modo que se utilice la menor energía posible en su construcción (materiales que se hayan fabricado con la menor energía posible, eficacia del proceso constructivo, evitar transportes de personal y de materiales, establecer estrategias de prefabricación e industrialización).

Propuesta de Criterios de Diseño Sustentables

Con lo observado en el capítulo anterior es importante concluir que, entre los tres aspectos del diseño sustentable, uno de ellos es el que predomina y condiciona a los otros dos aspectos; es decir, que el aspecto ambiental es el que condiciona a la arquitectura y al urbanismo.

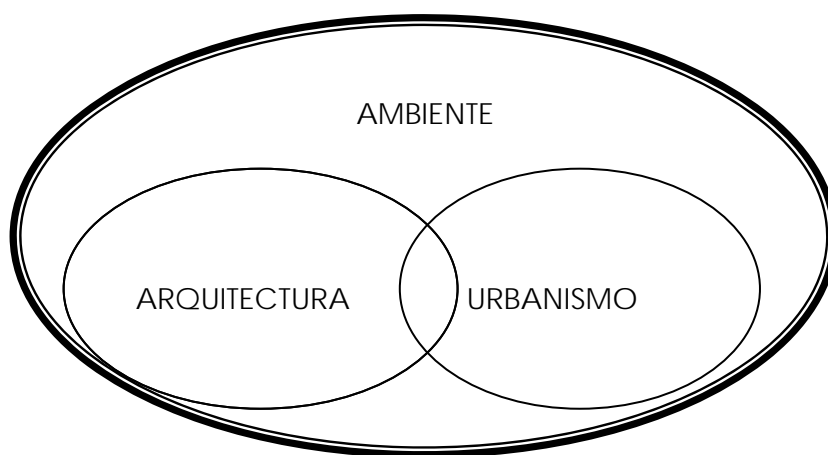


Fig. nº 14 Relación directa del ambiente en los desarrollos urbano arquitectónicos

Tanto la arquitectura y como el urbanismo basan sus criterios acatando al sistema ambiental, ya que es la envolvente natural de un espacio geográfico determinado por elementos o factores biofísicos. También se dijo que la arquitectura y el urbanismo no están aislados de una sociedad, pues es a ella a la que se deben. También es necesario distinguir normas y políticas con las cuales sea posible uniformizar y reglamentar procurando el bien común de la misma sociedad.

Un producto de la capacidad racional de la sociedad es la tecnología, la cual tendría como principal objetivo mejorar la calidad de vida de la sociedad y, lógicamente, si se encaminan la tecnología al cuidado hacia el medio ambiente, sin perder la esencia de su objetivo principal, es decir que si la tecnología está orientada al cuidado del medio ambiente, ella influye directamente al mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad.

Entonces, desde el punto de vista de la sustentabilidad, el aspecto ambiental está conformada por tres elementos 1) Los naturales, o también llamados biofísicos

2) Los referentes tecnológicos y 3) La reglamentación de la sociedad, que en este caso se llama: político-social.

Ahora es posible decir que en la medida que se cumplan o se consideren estos aspectos sustentables, en el desarrollo urbano arquitectónico desde el diseño se podrá conseguir proteger y aprovechar el ambiente natural, como también el equilibrio entre el ambiente natural y el ambiente construido.

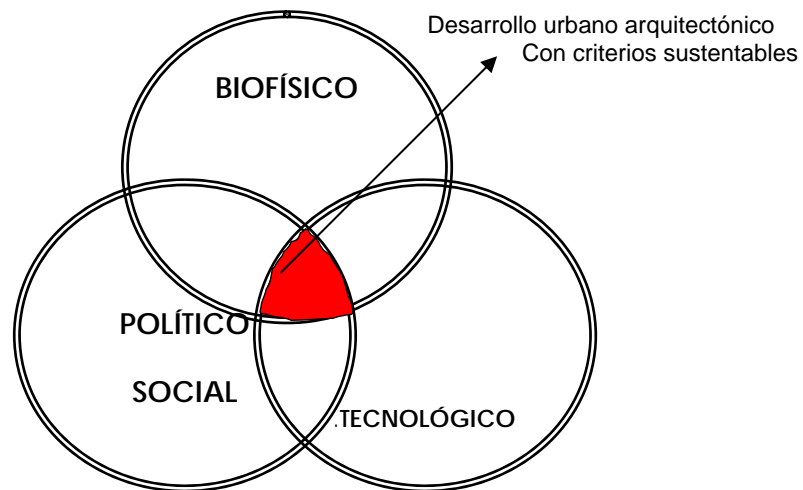


Fig. 15 Aspectos estructurantes en los desarrollos urbano arquitectónico

Aspectos biofísicos

Son factores biofísicos que corresponde a las características de entorno natural, que comprende a su vez a los geológicos, atmosféricos y orgánicos:

Factores geológicos.-

Topográficas.-

Dentro del aspecto urbano, existen las condiciones geomorfológicas del área. Se recomienda identificar y localizar las fallas y fracturas geológicas, así como también la pendiente del suelo, para que, previo estudio, se determinen “las restricciones correspondientes. Se deberán evitar los desarrollos sobre las pendientes muy pronunciadas. Ahí se recomiendan los siguientes usos: a).- Parques, Zonas recreativas y recreativas, b).- Zonas de reforestación.

El suelo.-

Se deberá identificar y localizar las zonas con tendencia al deslizamiento, evitando desarrollos sobre ellas incluso la vialidad.

Se deberán llevar acciones que aumenten la consistencia del suelo y obras de protección y contención, en zonas aledañas, que pudieran ser afectadas con los deslizamientos.

Algo similar se recomienda para las áreas inundables y corrientes sean estas permanentes o temporales.

El subsuelo.-

Conviene identificar las recargas acuíferas, las cuales deberán destinarse a usos que permitan la absorción del agua por el subsuelo; más aún las recargas actuales son muy importantes para el área metropolitana de Monterrey, y para usos tales como: jardines y parques recreativos, viveros y centros deportivos. Hay recomendaciones similares para las áreas inundables.

Factores atmosféricos.- Esta en relación a los fenómenos naturales del ambiente.

El asoleamiento.-

Es un factor determinante del urbanismo, que requiere ser entendido para posteriormente articular las estrategias oportunas. Existen dos tipos: la radiación directa y la difusa.

La radiación solar directa es muy considerable, pues es necesario obstaculizar su acceso según la orientación, para no disminuir las horas del sol, necesarias, pero controlarla en horas donde la atmósfera es más densa. Conviene obstaculizar con elementos vegetales o elementos arquitectónicos.

La radiación difusa es la que procede de la refracción y la difusión de la intensidad de la radiación solar directa sobre las superficies próximas.

La consideración de los dos casos es determinante para optimizar la iluminación natural de las viviendas, para de este modo reducir los consumos excesivos de energía eléctrica.

El viento.-

También este factor natural se incorporara dentro del diseño, aprovechando las características microclimáticas en las que se encuentre inmerso el objeto arquitectónico.

Si es el caso que los vientos predominantes provienen del golfo es decir del sureste hacia el noroeste; en ese sentido, se dará la preferencia en la orientación de los conjuntos habitacionales; pero la orientación también estará en función de la dirección de las curvas de nivel.

Se procurará la eliminación de olores desagradables, mediante sistemas de ventilación natural.

La temperatura.-

Es elemental saber que el viento es uno de los factores decisivos para lograr el confort térmico de cualquier desarrollo arquitectónico, entendiendo que ésta es una herramienta más de las cuales dispone el proyectista para diseñar con éxito en ambientes preexistentes, utilizando las características propias del lugar en donde se localiza el desarrollo. Que también está en directa relación con la orientación y la trayectoria.

Los factores orgánicos.-

La vegetación.-

Esta cumple funciones importantes que pueden ser aprovechadas por el arquitecto, tales como la necesidad de proteger de vientos fuertes, o absorber ruidos fuertes, o aminorar malos olores.

Estas no sólo son funcionales, sino también que aportan un sentido de estética agradable para la vista humana, que mejoran el paisaje urbano y suavizan las masas del concreto y los pavimentos.

La ubicación de la vegetación debe estar de acuerdo con las características de los árboles y de las plantas cuyas hojas pueden ser (caducas o perennes), o su especie regional (frío, templado, calido desértico, calido húmedo) y también por el tipo de vegetación (arbóreas, arbustos, cubre pisos o pastos), (Schjetman Calvillo y Peniche, 2004)

Fauna.-

La fauna es un indicador de los ecosistemas, más aún, en ambientes de características poco intervenidas por los humanos, razón por lo cual es importante propiciar o proporcionar de áreas abiertas o de reserva de fauna, acordonadas con espacios de amortiguamiento, evitando dar un uso habitacional a esos espacios.

Aspecto tecnológico

Es un factor que en la actualidad esta presente en todo tipo de desarrollos, las cuales existen en gran variedad y que se renueva día con día. Por ejemplo tenemos los referidos a sistemas de control de producción y reutilización, creación de nuevos materiales con capacidad de capacidades ideales, etc.

Es así que se desglosa este aspecto en los siguientes elementos:

Optimización del material.-

Los sistemas de control.-

La optimización de los materiales se inicia con la elección de los mismos, prefiriendo utilizar procedimientos de bajo consumo energético. Se recomienda:

Seleccionar sistemas constructivos y procesos constructivos simples.

Optimizar las necesidades de mantenimiento.

Controlar los efectos medioambientales por los procesos constructivos y de mantenimiento de áreas naturales.

Poner énfasis en la construcción modular, que facilite el bajo consumo de energía que economice en el material en la construcción.

Buscar sistemas que limiten el consumo de agua potable (equipamientos eficientes que disminuya las fugas).

El reciclaje.-

Priorizar el uso de materiales, para lograr esta opción del reciclaje es conveniente: disminuir la cantidad de residuos provenientes de la construcción y la demolición.

Prever la utilización del agua pluvial, para el abastecimiento de retretes, la limpieza y riego.

Planificar la ubicación y la cantidad de plantas de tratamiento, en función de la carga habitacional.

Prever la instalación de un depósito de basura selectiva y el aprovechamiento de los residuos a través del por consumo de los mismos.

Los tipos de energía.-

La provisión de energía para el consumo estaría priorizada por energías alternativas, como la eólica y la solar que son las más comunes en nuestro medio, buscando la posibilidad de incorporar energía mediante el tendido eléctrico, en sistemas mixtos que amento de la eficiencia de los equipos consumidores de energía.

Los tipos de materiales.-

Los materiales pueden ser clasificados según su procedencia. En el primer caso se distinguen dos tipos: los naturales, como no renovables y los tecnoecológicos, como renovables.

Los naturales no renovables.-

Se trata básicamente de materiales que se encuentran en estado natural en el medio ambiente, como la tierra (adobe), la piedra, la cantera, el mármol, la pirita, y otros agregados, etc.

Los tecnoecológicos o renovables.-

Respecto a los materiales renovables, se ha de considerar en su obtención, su procesamiento industrializado y su transporte, cuidando que no emitan cantidades excesivas de partículas contaminantes.

Entre los principales materiales se encuentran los de extracción natural, como la madera y sus derivados (triplay) y las fibras vegetales, entre otros.

Otros tipos de materiales son los referidos a productos procesados e industriales no contaminantes, o que cuenten con características benéficas al medio ambiente, como las resinas plásticas, de baja contaminación, en diferentes usos.

Conviene limitar el uso de materiales en cuya extracción, proceso de industrialización y desecho produzcan algún grado de contaminación, como las piedras calizas, los cementos, los ladrillos, las cerámicas, los metales como el fierro, el aluminio, el cobre y otros inoxidables, además de los materiales derivados del petróleo, como plásticos no reciclables, el P.V.C., y las fibras sintéticas peligrosas como el asbesto.

La salud.-

El control ambiental.-

En la actualidad existe un excesivo control ambiental mediante equipos de tecnología que trae un mayor consumo de energía eléctrica la cual en algunos casos es producido por el consumo de combustibles fósiles.

El control ambiental pasa por el uso de sistemas naturales como el uso de la ventilación natural es uno de los mejores recursos para el control ambiental, al igual

que la luz solar también constituye en el elemento importante en el control ambiental.

Ya que la psicología también constituye parte de la salud es preciso que los proyectos sustentables también establezcan recursos sustentables que reduzcan el estrés en los usuarios.

Político Social

La sociedad, al estar regida por un estado, requiere bases jurídicas dando legitimidad y precisen sus objetivos y alcances pero también límites que protejan a la sociedad de abusos y excesos hacia el medio ambiente. Los mecanismos de regulación de políticas internacionales, gubernamentales y normativas de distintos niveles (Internacional y Nacional)

Políticas.-

Acuerdos internacionales.-

Los acuerdos internacionales en los que se tiene que considerar son:

1987 - Informe Brundtland *Nuestro Futuro Común*, elaborado por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo en el que, se formaliza por primera vez el concepto de desarrollo sostenible.

Del 26 de agosto al 4 de septiembre de 2002 - Conferencia Mundial sobre Desarrollo Sostenible, en Johannesburgo, donde se reafirmó el desarrollo sostenible.

2005 - Entrada en vigor del Protocolo de Kioto sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Planes de uso de suelo.-

La dirección en la que los planes de ordenamiento territorial deberán estar orientados con conciencia sustentable aunque en muchas veces esto salga de competencia para los desarrolladores y sea más de propuestas gubernamentales.

Planes de ordenamiento ecológico.-

Los planes de ordenamiento ecológico están orientados principalmente al análisis de zonas y a determinar las limitantes a la sustentabilidad, a partir de criterios de riesgos a la estabilidad de los sistemas, considerando las amenazas (o presiones) derivadas en el sistema social, productivo y natural hacia el ambiente, y las debilidades (o vulnerabilidades) de dichos sistemas (POET, 2005)

Normativas.-

La normativa internacional más reconocida en este aspecto es la norma serie ISO 14000 que aunque no es obligatoria, es un referente reconocido internacionalmente.

En el nivel nacional, está reflejada en las normas ya existentes como la Norma Mexicana (NMX) y las Normas Oficiales Mexicanas (MOM).

Todo lo desarrollado en este capítulo y en los capítulos anteriores, y basado en los autores mencionados, que entre los cuales encontramos a Potter (2002), Soria (2004), Gómez (1994), Higuera (2006), entre otros, los cuales al hacer una compatibilización posibilita la realización de una matriz de interacción de los aspectos ambientales, en desarrollos urbanos arquitectónicos como se muestra en la fig. 16. siguiente, en la que se observa que la misma se interrelacionan o influyen en el desarrollo urbano arquitectónico.

Matriz para el diseño en áreas naturales

AMBIENTALES	CARACTERISTICA AMBIENTAL		URBANOS	ARQUITECTONICO
	BIOFÍSICOS	GEOLÓGICOS	Topografía	
			suelo	
			subsuelo	
		ATMOSFÉRICOS	Soleamiento	
			Ventilación	
			Temperatura	
		ORGÁNICOS	Vegetación	
			Fauna	
			Ecosistemas	
	TECNOLÓGICOS	OPTIMIZAR MATERIAL	Sistemas de Control	
			Reciclaje	
		TIPO DE ENERGÍA	Eólica	
			Solar	
		TIPO DE MATERIAL	Mixta	
			Tecno-ecológico	
		REFERENTE A LA SALUD	Tradicional	
			Limitar control ambiental.	
			Ampliar esp abiertos	
			Naturaleza bioclimatica	
			Limitar. Tecnología. Ociosa	
	POLÍTICO SOCIAL	POLÍTICAS	Acuerdos Internacionales	
			Planes de uso de suelo	
			Planes de orden. Ecológico	
			ISO 14000	
		NORMATIVAS	NOM	
			NMX	

Fig. 16. Matriz síntesis de criterios que influyen en el desarrollo urbano arquitectónico sustentable

Capítulo V

EL PARQUE NACIONAL CUMBRES DE MONTERREY

Descripción general.-

El Parque Nacional Cumbre de Monterrey (PNCM) es un área protegida por ley, y que también sustenta el título de reserva de la Biosfera declarada por la UNESCO. Es en este sentido que se hace una introducción referente a las áreas protegidas y sus diferentes jerarquías.

En la actualidad existen 6 categorías propuestas por la unión internacional para la conservación de la naturaleza, International Union for Conservation of Nature (UICN), y la **World Conservation Monitoring Centre** (WCMC), (2002) para el manejo de las áreas naturales protegidas (ANP's), aceptadas a nivel internacional son éstas:

1. Reserva Científica:
 - a) Reserva Estricta de Naturaleza.
 - b) Áreas Silvestre.
2. Parque nacional.
3. Monumento nacional.
4. Áreas de manejo hábitat/especie.
5. Paisaje terrestre y marinos protegidos.
6. Área protegida con recursos manejados.

Además, existen otras categorías, como las planteadas por la UNESCO, debido a que este organismo propone la categoría de reserva de la biosfera.

En la época actual, el número de ANP's incluidas en las listas de las naciones unidas, por categorías de manejo de la UICN es de 12754 (WCMC, Op. Cit.), se influyen otros tipos de categorías. En la actualidad existen 102 reservas, que abarcan 18.8 millones de kilómetros cuadrados y representan el 11.5% de la superficie del planeta.

La Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente (LeGEEPA) en el título segundo, Capítulo I sección II, que trata de los tipos y características de ANP's menciona que el país cuenta con 8 categorías de áreas naturales protegidas:

- I.- La reserva de la biosfera.
- II.- La reserva especial de la biosfera (derogada).
- III.- Los parques nacionales.
- IV.- Los monumentos naturales.
- V.- Los parques marinos nacionales (derogada).
- VI.- El área de la protección de recursos naturales.
- VII.- El área de protección de la flora y fauna.
- VIII.- Los Santuarios.
- IX.- Los parques y reservas estatales.
- X.- Las zonas de preservación ecológica de los centros de población .

Estas son las ANP's que le competen a la Federación las comprendidas en las fracciones I a la-VII.

El contexto estatal.-.

De acuerdo con el autor la primera ANP de Nuevo León fue el parque Nacional "El Sabinal" decretado el 3 de agosto de 1938, por el General Lázaro Cárdenas y publicada en el diario oficial, el 25 de agosto de 1938. Consta de una superficie de tan sólo 8 hectáreas. Un año más tarde, un 4 de octubre de 1939, fue declarado el "Parque Nacional Cumbres de Monterrey" con una superficie de 246.500 hectáreas apareciendo en el diario oficial el 24 de octubre de 1939 Vargas (1984). Transcurrió más de medio siglo para que el 26 de abril de 1991 se publicara en el diario oficial de la federación el decreto del monumento natural "Cerro de la Silla". El 24 de noviembre de 2000, apareció publicado el decreto de la redelimitación del "Parque Nacional Cumbres de Monterrey". En noviembre de 2000 se declararon las 23 ANP's estatales, y apareció publicado el decreto en el periódico oficial del Estado de Nuevo León el 3 de noviembre del mismo año, y el

14 de enero de 2002, apareció en el periódico oficial del estado el decreto de tres ANP's en el "Valle de Tokio".

La ley del equilibrio ecológico y la protección del ambiente de Nuevo León promulgada en 1989, no ha sido reformada desde entonces. No obstante que la LeGEEPA fue modificada en 1996. Por tal motivo, las ANP's estatales de Nuevo León, Corresponden a las categorías de zonas sujetas a conservación ecológica, preescritas en la LeGEEPA de 1989.

Se elige como caso de estudio el Parque Nacional Cumbres de Monterrey (PNCM), por las condiciones de proximidad al área metropolitana de Monterrey y por la complejidad biofísica y social por la que esta conformada, es decir que existe dentro del área del Parque Nacional Cumbres de Monterrey (PNCM), ecosistemas de alto valor ambiental los cuales es necesario conservar, pero también existe asentamientos urbanos arquitectónicos agrupados en pequeñas comunidades, que generan actividades de distinta tipo como: habitacional, industrial, comercial y turística. Contando también infraestructuras como las carreteras asfaltadas que comunican a las comunidades entre si.

Entre ellas existe un proyecto muy importante y controversial conocido como el proyecto "Valle de Reyes", el cual cobra importancia por la dimensión del desarrollo a proyectado sin tomar en cuenta la capacidad de resistencia ambiental de la misma área.

Antecedentes del Parque Nacional Cumbres de Monterrey (PNCM).-

El "Parque Nacional Cumbres de Monterrey" (PNCM) se creó mediante un decreto fechado en 1939. Al pasar el tiempo, la ciudad de Monterrey se fue invadiendo al Parque por lo que hubo necesidad de redelimitarla para conservar los ecosistemas que aún quedaban. El Parque Nacional no es un decreto expropiatorio, sino que sus habitantes siguen siendo dueños de los terrenos, aunque la Nación les impone regulaciones sobre el uso y el aprovechamiento de los recursos naturales.

El 17 de noviembre de 2000 salió publicado en el diario oficial el decreto del “Parque Nacional Cumbres de Monterrey”, debido a que hubo que redelimitarlo. Los dueños de propiedad urbanizable llamada Valle de Reyes se ampararon jurídicamente contra el Parque Nacional, lograron obtener del juez un amparo por el cual Valle de Reyes dejaba de ser Parque Nacional, sin embargo se requería la aprobación Municipal. La administración 2003-20006 de Sta. Catarina, Nuevo León dio su aprobación el nuevo plan de uso de suelos en 12 minutos.

El (PNCM), para la CONABIO, es una Área Terrestre Prioritaria, es una Área de Importancia para la conservación de las aves, sitio de alta biodiversidad. Recientemente, en octubre de 2006, este parque fue declarado por la UNESCO como Patrimonio Natural de la Humanidad, y pertenece a la red de la reservas de la biosfera en el nivel mundial (Programa MAB / Man and Biosphere)

Localización del parque cumbres

Figura nº 17

El decreto.

El Parque Nacional Cumbres de Monterrey (PNCM) se creó mediante un decreto fechado en 1939 de la cual se describe de la siguiente manera.

“Artículo Primero: Se declara Parque Nacional, con el nombre de Cumbres de Monterrey, destinado a la conservación de la flora y fauna comarcanas, los terrenos que rodean a dicha población, los cuales están comprendidos dentro de los linderos siguientes: Partiendo del paraje denominado Lazarillos, situado al SW del cerro de este nombre, el lindero sigue con rumbo NE a lo largo de la carretera México-Laredo hasta llegar al paraje denominado Los Cristales, en cuyo recorrido se deja comprendido el lugar denominado Huajuco o Villa de Santiago, situado en el kilómetro 960 de dicha carretera; de los Cristales el lindero sigue con dirección NE y NN siguiendo las cumbres más altas de la Serranía de la Silla, hasta llegar al poblado de Guadalupe; de aquí se continúa con rumbo NE hasta llegar al paraje Santa Rosa que es la confluencia de la Carretera México-Laredo con el Río Pesquería; de Santa Rosa, el lindero sigue con dirección N y sigue el cauce del Río Pesquería hasta llegar al Cerro del Fraile; de este cerro se continúa con rumbo SE siguiendo el cauce del Río de los Muertos, hasta llegar al paraje denominado Los Muertos; de este punto, el lindero sigue con rumbo SE siguiendo el límite de los Estados de Nuevo León y Coahuila, hasta llegar al paraje denominado La Camotera, situado hacia el SE de la laguna de Sánchez; de este lugar la línea sigue con rumbo SE, hasta llegar al paraje denominado Potrero Redondo; de aquí la línea cambia con dirección NE, tocando Las Adjuntas, hasta llegar a Lazarillos, que fue el punto de partida (SAG: 1,018-1,019).

Artículo Segundo: Los trabajos de corrección torrencial y de regulación de las corrientes que tienen nacimiento dentro de este parque nacional, se atenderán en cooperación de la Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas, del

Departamento Forestal y de Caza y Pesca y del Comité Impulsor del Parque Nacional Cumbres de Monterrey.

Artículo Tercero: El Departamento Forestal y de Caza y Pesca tendrá bajo su dominio la administración y gobierno de dicho parque nacional, con la intervención de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, respecto a los gastos que el mencionado gobierno y administración ocasionen; quedando excluidos del parque nacional las zonas urbanizadas y los cultivos agrícolas ya establecidos, siempre que no tengan una pendiente mayor del diez por ciento y los aprovechamientos mineros.

Las explotaciones del turismo ya establecidas por particulares, quedarán sujetas a la reglamentación correspondiente que dicte el propio Departamento Forestal y de Caza y Pesca para los parques nacionales y muy especialmente para el de Cumbres de Monterrey.

Artículo Cuarto: Teniendo en cuenta las razones expuestas en los considerandos del presente decreto, no se harán dotaciones ejidales en los terrenos comprendidos dentro de los linderos citados en el artículo primero, con fundamento en el acuerdo presidencial de fecha 28 de abril de 1937 (Ibid: 1,019).

Artículo Quinto: Los terrenos comprendidos dentro de los linderos fijados en el artículo primero del presente decreto, quedarán en posesión de sus respectivos dueños, en tanto cumplan con las disposiciones que sobre el particular dicte el Servicio Forestal en beneficio del parque nacional mencionado" (Ibid: 1,019-1,020).

Decreto que legaliza la explotación o afectación de terrenos del Parque Nacional Cumbres de Monterrey, Nuevo León (publicado en el Diario Oficial de la Federación del 24 de julio de 1942).

Descripción del Parque Nacional Cumbres de Monterrey

Localización.-

El parque se localiza en la zona oeste-centro del Estado de Nuevo León, en colindancia con el Estado de Coahuila. Forma parte de la cuenca hidrográfica del Río Bravo y entre sus características sobresalientes se encuentran las que contiene comunidades vegetales de mayor valor ecológico del Estado de Nuevo León, como lo son el bosque de coníferas y latifoliadas, los chaparrales, el matorral desértico rosetófilo, el matorral submontano y el bosque de galería, con al menos 1368 especies de flora y fauna, de las cuales 73 son consideradas en algún estatus de riesgo.(plan de manejo del Parque Nacional Cumbres, 2006).

Municipios que comprende el área del parque: Santiago, Apodaca, Santa Catarina, García, Monterrey, Garza García, San Nicolás de los Garza, Guadalupe, Allende, General Escobedo, y Juárez.

Polígono del PNCM		
Municipio	Superficie ha	Porcentaje
Allende	4799.42	2.71%
García	530.67	0.30%
Montemorelos	26073.97	14.73 %
Monterrey	6063.36	3.41%
Rayones	8235.49	4.65%
Total	17699.81	100 %

Fig. 18 Fuente:(Plan de manejo PNCM, 2006)

Figura nº 19

Características físicas.-

Fisiografía.-

El Parque se localiza en el noreste de la Provincia Geológica de la Sierra Madre Oriental, la cual limita al sur con el Cinturón Volcánico Mexicano, al norte con la Región del Big-Bend, de los Estados Unidos de América; al este, con la Plataforma Burro Picachos y la Cuenca Tampico-Misantla y al oeste con el Altiplano Mexicano (INEGI, 1986; López-Ramos, 1982).

Topografía.-

La Sierra Madre Oriental es un conjunto de sierras menores, de estratos plegados en los que el plegamiento se manifiesta de múltiples maneras; pero su forma más notable es la que produce una topografía de fuertes ondulados paralelos. Las crestas reciben el nombre de anticlinales y los senos de sinclinales.

Asimismo, en el área se encuentran condiciones variables de topografía, pendientes y orientación de laderas, las cuales tienen efectos importantes en la distribución de la vegetación. El nivel de elevación, dentro del área de estudio va desde los 600 metros sobre nivel del mar (msnm) hasta los 3,400 msnm.

El flexionamiento de las rocas en las crestas las estira y las fractura, haciéndolas más susceptibles a los procesos erosivos. Es por ello que en su estado actual de desarrollo, son comunes en esta sierra las estructuras constituidas por dos flancos residuales de un anticlinal, con un valle al centro.

Los plegamientos de la zona marginal de la unidad central anterior fueron menos enérgicos, de manera que los anticlinales son sencillos, con pliegues sin complicaciones, a excepción de fallas de desplazamiento con poco corrimiento, como en la Sierra de Papagayos, localizada al este del Parque. Los flancos de estas unidades son tendidos de 5 a 25 grados y de poca longitud y extensión.

Las pendientes en el Parque son variables en extremo, encontrándose valores de 0% a 1% en las zonas más planas, hasta valores de más de 170% en ciertas partes de la Sierra, donde los sedimentos marinos se encuentran en posición vertical.

Las condiciones de elevación, las pendientes y la orientación en la porción que corresponde al Parque, origina un efecto de sombra de lluvia, debido al patrón general de vientos en la región. Esta combinación de factores da origen al establecimiento de masas forestales en las laderas norte y noreste de la Sierra Madre y en el Cerro de las Mitras, así como en toda la Sierra del Cerro de la Silla.

Pendientes Naturales		
Pendiente	Área ha.	%
< 3%	3600,18	2.0
3 % - 12 %	7966,24	4,5
12 % - 25 %	5681,42	3,2
> 25 %	159714,82	90,3
Total área	176962,66	100%

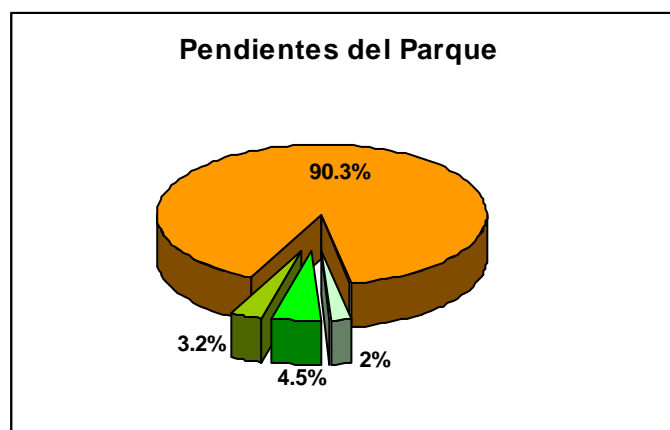


Fig. 20,: (Plan de manejo PNCM, 2006)

Geología.-

La Sierra Madre Oriental está compuesta por una potente serie de rocas sedimentarias que varían en edad, desde el Triásico hasta el Terciario, las cuales fueron depositadas sobre un basamento Paleozoico y Precámbrico. Por su litología, las rocas sedimentarias consisten en calizas, margas, areniscas, lutitas, fosforitas, rocas evaporíticas (yeso, anhidrita, halita) y conglomerados (ITESM, 1994).

Estratigrafía.-

Las rocas más antiguas reportadas en el Parque son del Jurásico, y consisten en una secuencia evaporítica constituida por anhidrita, yeso y halita, con intercalaciones de calizas, lutitas y areniscas. Este tipo de rocas afloran en el anticlinal de los Muertos, y en el Cañón de la Huasteca, como pequeñas intrusiones en calizas de la Formación Zuloaga (Michalzik, 1988; Chávez-Cabello, 1996). Por otra parte, Medina-Barrera (1989) ha reportado los yesos de la formación Minas Viejas, en contacto con la formación Méndez, del Cretácico Superior, en el área de Rayones N.L.

Las rocas del Terciario están representadas por brechas sedimentarias cementadas por carbonato de calcio, además de brechas tectónicas, terrazas de sedimentos fluviales, sedimentos de talud o abanicos aluviales constituidos por coluvión, derrubio, proluviación, sedimentos fluviales recientes y caliche.

Edafología.-

En este Parque se localizan suelos de tipo semiárido, asociados con vegetación desértica, donde la evapotranspiración es mayor que la precipitación pluvial y el agua no alcanza a percolar a través de todo el perfil del suelo. La mayor parte de los suelos son poco profundos y de texturas gruesas y en ocasiones presentan subsuelos duros o poco permeables. Los suelos que cubren áreas mayores que 1,000 hectáreas son: litosol, rendzina, regosol, feozem, castañozem, xerosol, luvisol y fluvisol (ITESM, 1994). Todos ellos pueden estar sujetos a desertificación y a la pérdida por erosión, tanto eólica como hídrica.

Los suelos de la zona norte del Parque, dentro del municipio de Santa Catarina, son típicos de las regiones semiáridas, como los litosoles en combinación con rendzinas, fluvisoles y feozem y se asocian con la vegetación desértica. Esto expresa que el régimen climático donde se han formado, se caracteriza por una evapotranspiración mayor que la precipitación pluvial y, por lo tanto, el agua no

alcanza a percolar a través de todo el perfil del suelo, de manera que el agua aprovechable por las plantas es mínima y durante períodos cortos, a excepción de los sitios que se encuentran bajo riego, en su mayoría agrícolas.

Por otra parte, las condiciones naturales y el uso dado a los suelos de la planicie, propician una concentración excesiva de sales que culmina en la formación de horizontes salinos; además, estos suelos presentan en su perfil carbonatos de calcio, con lo cual se forma, en algunos de ellos, horizontes cálcicos y petrocálcicos.

Tipos de suelo.-

En México los suelos se caracterizan conforme a las cartas edafológicas del INEGI (1977) y a la información recabada en la literatura especializada. Estos son algunos tipos:

Litosoles: se encuentran casi en la totalidad del Parque específicamente en el cañón El Diente, en el arroyo Los Soldados, en la Sierra Potreritos, en la Sierra de San Juan Bautista, Sierra San Cristóbal, noreste de San Antonio de los Garza, Cerro Escorpión, Laguna de Sánchez y en La Trinidad.

Otras de las áreas donde se localizan litizoles son: en la parte norte del Parque: Cañada en El Orégano, en Las Comitas y al norte y sur de los cañones: El Huasteco; Ballesteros; San Pablo; El Montoso, y Peyotillos.

Regosol Calcárico: este tipo de unidad se localiza entre las cotas de los 400 y los 600 msnm, en terrenos de topografía plana u ondulada. Por otro lado, en los confines de la sierra se distribuyen entre los 2,300 y 2,700 msnm, encontrándose al norte de La Trinidad y hacia el sur, desde el cañón Mireles hasta La Florida. También se ubica al sureste de El Gigante, rumbo a Los Panales, al noreste de San Antonio de la Osamenta y al oeste, rumbo a El Taray.

Además, en la parte norte del Parque, se localizan en el cañón San Pablo, al oeste de La Garita, al este de La Huastequita, al norte del Cañón El Montoso, y en pequeñas secciones por el Cañón Huasteco.

Rendzinas: existen al este de El Tepozán, en El Ranchito, en Los Pasitos, en el Puerto El Gavilán, en El Pajonal. Al oeste de Santa Cruz, al este de San Antonio de la Osamenta, en La Escondida, en La Purísima, al norte de Las Adjuntas; al noreste de La Jacinta y a los alrededores de las coordenadas geográficas 25°08'30" Latitud Norte y 100°07'45" Longitud Oeste. Se pueden observar en la porción norte del Parque, en Corral de Palmas; al oeste del Rodeo; al suroeste de Los García, en La Hacienda; al oeste de Buenos Aires, al sur de Loma Alta y en otras pequeñas porciones dentro del municipio de Santa Catarina, como las que se encuentran en los puntos: 25°31'10" Latitud Norte y 100°22' Longitud Oeste, y 25°37'50" Latitud Norte y 100°28'20" Longitud Oeste.

Fluvisoles: Los hay al suroeste de La Bola, al noreste de Santa Anita y al sur de cañada Paredes. También se encuentran ubicados en la sección sur del Parque, a orillas del Río Ramos y Santa Catarina; al noroeste de El Gigante, junto al Cañón de San Juan Bautista, en el Cañón Santa Cruz, en el Cañón Tunalillo y en el cañón de San Antonio de la Osamenta. En la porción norte del Parque, este tipo de suelo se encuentra en los cañones: Huasteco, Salazar, Ballesteros, San Pablo, La Escalera, El Montoso, Peyotillos y en la Cañada El Ranchero.

Xerosoles: existen en la parte norte del Parque, al norte de Buenos Aires, al noreste de La Hacienda, al noreste de Los García y en el límite superior del Parque dentro del municipio de Santa Catarina.

Vertisoles: Se encuentran en El Cabestro, Renterías, en Los Nogalitos, al sur y al este de El Mimbres, en La Cáscara, al norte y noroeste de Las Germanas.

Luvisoles: se presentan en El Tejocote, en el Puerto La Tecolota, en varias secciones al suroeste de las sierras San Cristóbal y Potreritos; al suroeste de Las Raíces, en el perímetro de La Trinidad y en el punto 25°15' Latitud Norte y 100°12'30" Longitud Oeste, en combinación con Acrisol.

Feozem: se han encontrado al oeste de El Gigante y al norte y sur de Los Panales. También se encuentra en la parte norte del Parque en Los Horcones y al

norte de Los Nogales, en Loma Alta; al este de El Rodeo, en el Cañón El Pajonal; al oeste de las Tinajas y al norte de Corral de Palmas

Castañozem: existe en el Cañón El Pajonal; al sureste de La Manteca; al sur de San Antonio de la Osamenta; al noreste, sur y suroeste de El Tunalillo, y al sureste de Santa Cruz.

Cambisol: en el norte y noreste de Las Raíces.

Hidrología superficial.-

La zona del Parque forma parte de la región hidrológica del Río Bravo (RH #24, INEGI, 1986). Es una vasta extensión de más de 39,000 km² e incluye corrientes tan importantes como los ríos Bravo, San Juan y Pesquería.

En la zona del Parque se originan varias corrientes pluviales importantes como se observa en la figura 21, que. Destacan por su caudal o por su posición geográfica, los siguientes afluentes:

El Río Santa Catarina, es el de mayor extensión y cobertura, presenta un área de captación superior al 80% de la superficie total del Parque. Se origina desde el arroyo de San José de las Boquillas, el cual se forma por el cañón del mismo nombre, donde se une por la falda sur el arroyo San Sebastián, en el extremo superior del Parque que colinda con el estado de Coahuila.

Al entrar al cañón de San Juan Bautista se convierte en el arroyo San Juan, hasta llegar al poblado La Ciénega donde se le unen los arroyos El Rincón, Los Tules, La Guajolota, La Cruz, Los Caballos, La Botella, Los Cuartones y El Buey. En ese punto se forma un pequeño vaso de captación, donde los arroyos o afluentes provienen de las faldas de las montañas ubicadas sobre las porciones sur y noreste, para entrar al cañón San Cristóbal y formar el Río Santa Catarina.

En el cañón de San Cristóbal, al Río Santa Catarina, se le unen por la falda suroeste, los arroyos: Las Vacas, Los Cóncavos, La Minita, El Divisadero, Los Encinos, Chupaderos, Los Martínez, El Pajonal, Los Pericos, y por la falda noreste

el arroyo Los Soldados, para luego entrar al cañón Huasteco donde confluye el arroyo de La Escalera; el mayor de sus tributarios se formado en el cañón del mismo nombre, asimismo, existen otros tributarios formados en los cañones de San Pablo y de Ballesteros, hasta llegar a los límites del Parque, donde se encuentran las instalaciones del Acueducto Huasteca-Monterrey (el cual conduce el agua hasta el poblado de Adolfo López Mateos y al cerro del Obispado en Monterrey, donde provee agua para su uso doméstico a la zona central). Después atraviesa, en orden, los municipios de Santa Catarina, San Pedro Garza García, Monterrey y Guadalupe como principales centros urbanos, hasta unirse con el río San Juan. En el municipio de San Pedro Garza García se une el arroyo de Las Tinajas cuya principal área de captación se encuentra en la parte norte del Parque, INEGI (1986).

La cuenca del Río San Juan es una de las más importantes en la región. Provee de agua a la zona metropolitana de Monterrey a través de varios embalses, entre los cuales destacan las presas “Rodrigo Gómez-La Boca” construida a fines de la década de 1950 y “El Cuchillo-Solidaridad”, inaugurada en 1993. Sólo la presa “Rodrigo Gómez-La Boca” se encuentra en los límites del Parque, y una sección del vaso de captación se localiza dentro del área, y en el norte con los arroyos La Chueca, La Vaca y Los Álamos. Al oeste se ubican los arroyos de El Álamo y El Hondable, éste último forma, a su vez, el salto de agua “Cola de Caballo”, el cual se convierte en el arroyo La Escamilla aguas abajo. En el poblado Potrero de Serna se establece la toma del acueducto que conduce el agua hasta las faldas de la Loma Larga, donde se provee de agua para uso doméstico a la zona sur de Monterrey.

En la sección noroeste del Parque se encuentran los arroyos El Ranchero y Cortinas, los cuales se constituyen como tributarios del río Pesquería en su paso por el poblado Rinconada. Cabe señalar la construcción de un acueducto en el cauce del arroyo Cortinas, para el abastecimiento de agua al poblado Rinconada.

Los principales arroyos tributarios del Río La Silla son El Calabozo, La Virgen y Los Elizondo; se forman en la falda noreste del Parque. Hacia el sur, el Río La Silla se une al Río Santa Catarina, INEGI (1986).

Otro de los afluentes importantes es el Río Ramos, el cual se encuentra en el extremo sureste del Parque; se origina en el arroyo Corral de Piedra, al cual se le une el arroyo Lagunillas, para formarlo en el poblado Las Adjuntas, donde sale del área del Parque en ese punto. Fuera se le une el arroyo Cascada, proveniente del arroyo Potrero Redondo, el cual se origina en el interior del Parque y sale de éste en la población de Potrero Redondo. Continúa su curso como Río Ramos hasta unirse al Río San Juan, INEGI (1986).

En la sección extrema sureste del Parque se encuentra el arroyo Margaritas, el cual se une en la parte baja del cañón del Huajuco con el arroyo Lazarillos, y éste a su vez descarga sus aguas en el Río Ramos, INEGI (1986).

Figuera # 21

Hidrología parque cumbres de monterrey

Clima.-

El área de estudio se encuentra localizada dentro de la zona subtropical de alta presión; esta posición de latitud y de altitud sobre el nivel del mar intervienen en el comportamiento climático, influido por masas de aire marino, continental y de circulación superior que dan lugar a un solo máximo térmico, típico de las zonas subtropicales, así como a un amplio intervalo térmico, característico de estas regiones.

La Circulación de verano.-

La influencia de la circulación general de los vientos dentro del Parque, en el transcurso de la mitad caliente del año, se debe al movimiento estacional del centro anticiclónico "Bermuda-Azores."

Durante el verano, este centro se desplaza hacia el norte, sobre el Golfo de México, genera una circulación superficial y profunda de los vientos alisios, de fuerte intensidad y amplitud. Esta circulación es de vientos húmedos, por ser marinos, que penetran en el país por las costas del Golfo, alcanzan alturas mayores que los 4 000 m. Al chocar con la Sierra Madre Oriental se produce una abundante precipitación, razón por la que la humedad se encuentra en la pendiente noreste de la Sierra Madre y la vertiente suroeste es afectada por el efecto de sombra de lluvia; sin embargo el viento de gran altura que logra sobrepasar dicha barrera se desplaza hacia gran parte de la Altiplanicie Mexicana y sólo en el extremo norte, la precipitación es mayor.

Durante el verano se tiene la mayor ganancia de energía, lo que significa temperaturas más altas, que llegan a su máximo en julio y agosto. A partir de septiembre, la temperatura se ve amortiguada con el aumento de la precipitación por la influencia ciclónica. Este descenso continúa hasta llegar a su mínimo en los meses de diciembre y enero, al presentarse la circulación invernal (Plan de manejo PNCM,2006).

Circulación de invierno.-

A finales del otoño, al desplazarse hacia el sur la zona subtropical de alta presión, la circulación ciclónica decrece e inicia el predominio de la circulación ciclónica de los vientos del oeste, típicos de la circulación en latitudes medias. En su base, estos vientos son menos húmedos que los alisios e imprimen al aire la sequedad que predomina en la mayor parte de la mitad fría del año. En esta época se presentan invasiones de masas de aire polar que originan fuertes descensos térmicos y que corresponden a las masas de aire continental generadas en el centro norte de los Estados Unidos y Canadá. La circulación invernal presenta una modificación con la predominancia de la circulación meridional y, por ello, existe un aumento creciente de frentes fríos que provocan las precipitaciones de tipo frontal existentes en el área en estudio, cuya presencia provoca la humedad que amortigua los descensos térmicos durante el invierno. (Plan de manejo PNCM,2006)

Condiciones Meteorológicas.-

Temperatura.-

Se presenta un máximo térmico coincidente con la posición del sol durante el verano. Esto significa que existe un almacenamiento creciente de energía desde la estación de invierno. En los meses de diciembre y enero se presentan las menores temperaturas en el área. El máximo térmico y de radiación solar se presentan en el mes de julio. A partir de aquí, la temperatura queda sujeta a modificaciones provocadas por la invasión de masas de aire más frío y húmedo, de manera que los descensos térmicos son de alrededor de 3°C hacia el mes de septiembre.

En octubre y noviembre, se inicia la penetración de las masas frías del norte, que incrementan el enfriamiento normal del suelo, por lo que en diciembre y enero

se alcanzan los mínimos térmicos entre los 13 y 15°C en la mayoría de las estaciones meteorológicas. (Plan de manejo PNCM,2006)

Figura nº 22 climas

Precipitación.-

La parte norte de la República es una zona de lluvias escasas donde la aridez responde a la situación geográfica respecto a la faja subtropical de alta presión. Los diagramas ombrotérmicos señalan que casi toda el área tiene mayor influencia de las lluvias estacionales de verano, donde las precipitaciones originan fuertes chubascos de tipo convectivo y sólo hacia el sur y suroeste, las lluvias presentes son de tipo orográfico por lo que también son abundantes.

Al activarse la circulación ciclónica en septiembre, se vuelve a sentir en el área la influencia de masas de aire húmedo que tienen cada vez mayor importancia como productoras de lluvia en la región. (Plan de manejo PNCM, 2006).

Síntesis del plan de manejo del PNCM.-

Dentro del Manejo del parque cumbres, elaborado en 2006 por la Agencia Estatal de Planeación Urbana, propone una zonificación en función de valorización de las áreas, según su gradación y posible recuperación como se observa en la figura nº 23 que corresponde al plano de propuesta del plan de manejo del Parque Nacional Cumbres de Monterrey (2006).

1. Zonas de preservación.- con el valor más alto del polígono según su superficie calculada. La integran tres valores de reprobación.

- a.- Protección máxima, dado que su estado de conservación es bueno y además, se califica como áreas núcleo.
- b.- Alta protección por su vulnerabilidad y fragilidad.
- c.- Protección regular, como áreas que deben ser visitadas frecuentemente, que se ubican cerca de vías de acceso y cuyos elementos se encuentran en buen estado.
- d.- Zonas no alteradas que no presentan disturbios notables por lo alejado de las áreas turísticas, su vegetación la integran principalmente

matorral tamaulipeco espinoso y se ubica en los taludes medios y altos de la gran sierra plegada.

2. **Zona de uso tradicional 1.-** son áreas que en la actualidad poseen vegetación nativa, donde los recursos naturales han sido aprovechados de manera tradicional y continua y que hasta el momento son aprovechados sin ocasionar alteraciones significativas en los ecosistemas.
3. **Zona de uso tradicional 2.-** Tiene como finalidad mantener la riqueza cultural de las comunidades que habitan en el parque, son áreas que en la actualidad poseen vegetación nativa, donde los recursos naturales han sido aprovechados de manera tradicional y continua y que hasta el momento son aprovechados sin ocasionar alteraciones significativas en los ecosistemas. En términos de objetivos de manejo tiene por destino generar un espacio de contención entre las áreas deterioradas y con fuerte presión urbana y los sitios mejor conservados, del interior del parque, mediante la participación activa de los propietarios.
4. **Zona de aprovechamiento.-** sustentable de agroecosistemas, donde los recursos naturales han sido aprovechados de manera continua con fines agrícolas y pecuarios. En esta zona se podrán realizar actividades agrícolas y pecuarias de baja intensidad, con especies no modificadas en su genética o transgénicas que se lleven a cabo en predios que cuentan con aptitud para este fin, y en aquellos en que dichas actividades se realizan de manera cotidiana. Los sitios para agricultura se limitan a las superficies donde ya se realizan dichas actividades, sin que se pretenda la ampliación de la frontera agrícola. En esta zona podrá darse la ampliación de construcciones operativas o de manejo de los productos agrícolas. La ejecución de prácticas agrícolas y pecuarias no realizadas de forma que agoten el suelo, sino de manera sustentable.

- 5. Zona de asentamientos humanos.-** Son superficies en donde se ha llevado a cabo una modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales, debido al desarrollo de asentamientos humanos, previos a la declaratoria del área protegida. En esta zona se podrán realizar las actividades cotidianas de los asentamientos humanos, así como la ampliación o remodelación de las casas habitación, sin exceder la densidad de 1 construcción por hectárea en sitios fuera de las poblaciones y hasta de diez construcciones por hectárea en los sitios dentro de las poblaciones; para su ordenamiento se deberán considerar que las construcciones tendrán características miméticas con el paisaje; distintas de las formas urbanas de la ciudad
- 6. Zona de recuperación.-** Es aquella superficie en la que la cubierta vegetal ha sido modificada por algún factor de origen humano, donde se busca mejorar y restaurar sus condiciones ecológicas originales y que se encontraran sujetas a estrictas medidas de control. Podrá autorizarse la construcción únicamente del tipo cabaña y será destinada a usos turísticos, la construcción se hará mediante uso de ecotecnias, materiales propios de la región y colores miméticos con el medio donde se construye, previa autorización en materia de impacto ambiental y la densidad máxima de construcción será de una por cada diez hectáreas
- 7. Zona de aprovechamiento especial.-** Existe la presencia de recursos naturales esenciales para el desarrollo social que deben ser explotadas sin deteriorar el ecosistema, modificar el paisaje de forma sustancial, ni causar impactos ambientales irreversibles en los elementos naturales que las conforman. En esta zona sólo se podrán ejecutar obras públicas o privadas para instalaciones o explotación de recursos naturales como la minería, que originen beneficios públicos, que guarden armonía con el paisaje, que no

provoquen desequilibrio ecológico grave y que estén sujetas a estrictas regulaciones de uso de los recursos naturales

- 8. Zona de uso público.-** Esta zona presenta atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde sea posible mantener concentraciones de visitantes en los límites que se determinen, con base en la capacidad de carga de los ecosistemas. En esta zona se podrá llevar a cabo la investigación y monitoreo del ambiente y la educación ambiental; en ella podrán destinarse sitios para campamentos turísticos, lugares para el uso de vehículos todo terreno, como motos, cuatrimotos; dedicar espacios de uso de fogatas, el cambio de uso de suelo sólo para la construcción de instalaciones turísticas o la construcción únicamente del tipo cabaña y será destinada a usos turísticos. Esta construcción se hará mediante el uso de ecotecnias, materiales propios de la región y colores miméticos con el medio donde se construye, previa autorización, en materia de impacto ambiental. El titular del derecho de propiedad sobre el bien inmueble podrá construir hasta una cabaña por cada diez hectáreas que ampare su título, en terrenos no forestales, sin causar impacto ambiental significativo o relevante, y al hacerlo, darse de preferencia con la participación de las comunidades locales.

Figura nº 23 climas

Zonificación del plan de manejo del parque cumbres de monterrey

CASO DE ESTUDIO ZONA CAÑÓN DE BALLESTEROS (PROYECTO VALLE DE REYES)

En vista de la amplitud del parque y por la complejidad de que éste consta, por tener en el interior escenarios distintos; unos de los otros en características físicas,. Esto induce a escoger, de la diversidad de escenarios, uno, de ellos, como es el caso del Cañón de Ballesteros, teniendo problemas por demás polémicos y discutidos por muchas personas a lo largo del tiempo. Nos referimos al proyecto “Valle de Reyes”

Se seleccionó este sitio, frente a la polémica que genera una intervención física de un desarrollo urbano siendo ésta que una tiene antecedentes de haber sido parte del área protegida del Parque Nacional Cumbres de Monterrey, y muy posible que el interés que tienen los desarrolladores de este lugar sea la proximidad del área a intervenir con el área Metropolitana de Monterrey, porque presenta un atractivo para desarrollo urbano de tipo residencial.

El desarrollo localizado en el sector denominado “Cañón de Ballesteros”, propicia nuevas reservas residenciales con un mínimo desplazamiento de la infraestructura actual metropolitana. “Valle de Reyes” se encuentra en una zona no urbanizada, integrada a la zona metropolitana de acuerdo con el “Plan Director de Desarrollo Urbano del Area Metropolitana de Monterrey 1988-2010”. El Uso del Suelo del área del proyecto, está contemplado dentro del plan director mencionado, como Area Natural Protegida, con uso de suelo propuesto habitacional de muy baja densidad: vivienda aislada. “Valle de Reyes”, está diseñado con estos lineamientos y siguiendo las normas y condiciones marcadas en el plan estratégico, respetando normas de densidad habitacional, índices para áreas verdes y equipamiento, así como un análisis lógico y congruente con el sistema vial dentro del proyecto, acorde con la reglamentación urbana para un sub-centro y según el Plan Director Vial del Area Metropolitana de Monterrey.

Figura nº 24

Ubicación del área Valle de Reyes dentro del parque cumbres de monterrey

Área de Intervención y estudio.-

El área del Proyecto se encuentra localizada en un lote propiedad de Inmobiliaria Dos Carlos, S.A. de C.V., ubicada en el municipio de Santa Catarina, Nuevo León, entre las coordenadas geográficas $25^{\circ} 36'$ de Latitud Norte y $108^{\circ} 28'$ de longitud al Oeste del Meridiano de Greenwich; ubicándose en las siguientes coordenadas UTM: 353746.66, 2837275.94 en el Noroeste; 353102.31, 2833690.00 en el Oeste; 364168.31, 2831308.71 en el Este y 360904.54, 2830090.05 en el Sureste.

La Ubicación Regional exacta del polígono del desarrollo "Valle de Reyes" es como sigue: FRACCION de terreno ubicado a la altura del Cañón de Ballesteros en la jurisdicción del Municipio de Santa Catarina, N.L. Al Norte limita con tierras de uso común, con una longitud aproximada de 11,906.4 metros; el lado Poniente del polígono; limita en línea quebrada con una propiedad privada de los Sres. Juan García y Alfredo Pérez, con una longitud aproximada de 2,876.8 metros; el lado Oriente limita también, en línea quebrada, con una propiedad privada, de los Sres. Juan García, Alfredo Pérez y Copropietarios, Alfredo Suárez y Copropietarios, Jaime Garza, Leocadio Villarreal, Ejido El Potrero y cauce del Río Santa Catarina, con una longitud aproximada de 5,709 metros; en la parte Sur del polígono, limita con tierras de uso común con una longitud aproximada de 7,230.4 metros. Esta configuración del polígono da un área total de 2,396.4075 hectáreas, que supuestamente formarán el nuevo fraccionamiento, localizado totalmente en el Municipio de Santa Catarina, N.L.

La comunicación vial con el Área Metropolitana de Monterrey, como se muestra en la figura nº 25, corresponde al área de estudio y está contemplada, de acuerdo con el Plan Director Vial del Estado de Nuevo León, y la conexión directa a la ciudad de Monterrey se efectuaría como sigue: (fch constructora 2002)

El acceso principal se encuentra por la Avenida Morones Prieto en Santa Catarina, entrando al Parque la Huasteca por la Carretera del Cañón Huasteco, a la cual se le harán las adecuaciones necesarias para contar con una vialidad segura.

Un acceso secundario será el túnel de 2,000 metros de longitud, que tendrá la finalidad de proveer una vía alterna al área Metropolitana de Monterrey en tiempo de Avenidas del Río santa Catarina o en cualquier otro caso de contingencia. La ubicación del mismo es en la parte Noreste de una propiedad y su conexión a la red vial metropolitana será a través de la Avenida Los Nogales en Valle Poniente, de San Pedro Garza García, N.L., para incorporarse directamente a la avenida Morones Prieto.



Fig. 25, imagen del cañón de Ballesteros (Valle de Reyes)

Colindancias del Predio.-

Son las siguientes: fracción de terreno ubicado a la altura del Cañón de Ballesteros en la jurisdicción del Municipio de Santa Catarina, N.L. Al Norte limita

con tierras de uso común con una longitud aproximada de 11,906.4 metros; el lado Poniente del polígono, limita en línea quebrada con propiedad privada de los Sres. Juan García y Alfredo Pérez con una longitud aproximada de 2,876.8 metros; el lado Oriente limita también en línea quebrada con propiedad privada de los Sres. Juan García, Alfredo Pérez y Copropietarios, Alfredo Suárez y Copropietarios, Jaime Garza, Leocadio Villarreal, Ejido El Potrero y cauce del Río Santa Catarina, con una longitud aproximada de 5,709 metros; en la parte Sur del polígono, limita con tierras de uso común con una longitud aproximada de 7,230.4 metros. Esta configuración del polígono da un área total de 2,396.4075 hectáreas, que formarán el nuevo fraccionamiento, localizado totalmente en el Municipio de Santa Catarina, N.L.

Capítulo VI

APLICACIÓN DE LOS CRITERIOS DE DISEÑO SUSTENTABLE EN EL PROYECTO DE VALLE DE REYES

Cumpliendo con lo planteado de los objetivos, en este apartado se expone la propuesta que surge de la aplicación de criterios de diseño en áreas naturales en el estudio de caso descrito en el capítulo IV, se llegó a una síntesis los criterios de diseño sustentable incluyendo las tres variables ambientales que son: 1) Biofísico, 2) Tecnológicos y 3) Político Sociales, la cual deducimos que en la medida que se tome en cuenta los criterios planteados en el diseño de proyectos urbano arquitectónico se podrá mantener un equilibrio del medio ambiente natural. Por consiguiente la propuesta surge de la aplicación de las variables que está en relación y orden a la propuesta, de la siguiente manera:

Aspecto biofísico

A continuación se aplican los criterios generales en el proceso de diseño, donde se deben incorporar, desde las primeras etapas del proyecto hasta su conclusión, con el fin de que los factores del entorno natural y el desarrollo urbano arquitectónico tengan una estrecha relación y puedan complementarse.

Geológico.-

El suelo.-

Descripcion.- La unidad estructural a la que pertenece el área de estudio es la Sierra Madre Oriental, que está constituida principalmente por rocas sedimentarias del mesozoico, que descansan sobre un basamento precámbrico y paleozóico (Morán-Zenteno, 1984). Los sedimentos de la Sierra Madre Oriental fueron plegados y cabalgados por los esfuerzos máximos de la Tectogénesis Laramídica durante el Paleoceno Tardío - Eoceno Temprano Los depósitos más recientes están constituidos por conglomerados y suelos aluviales, que pertenecen al Cuaternario. (fch constructora 2002).

La Sierra Madre Oriental, en la porción media y sur del Estado de Nuevo León, sigue un rumbo N30°W, pero cambia su dirección hacia el Oeste, cambiando a un rumbo Este-Oeste, entre Monterrey y Torreón.

En esta unidad tectónica, destaca el anticlinal del Cerro de la Silla que es un anticlinal recostado y alargado, su eje tiene rumbo S26°E. En su parte Sur es asimétrico y en la parte central se torna recostado, sus flancos se inclinan con un promedio de 40° a 60° al S60°W. En su flanco sur se localiza una gran falla, que pone en contacto al Jurásico La Casita con el Cretácico Méndez, sobre el anticlinal de la Sierra de la Silla actuaron las mismas fuerzas que formaron La Sierra Madre Oriental. Dichas fuerzas se concentraron sobre la parte central del anticlinal, lo cual es evidente, pues sus partes extremas no presentan perturbaciones fuertes ni echados invertidos, esto es, son asimétricos a diferencia de la parte central que se muestra recostada.(fch constructora 2002).

Efecto.-

Debido a las actividades mineras el area se encuentra muy tereriorada y en proceso de erorición constante en la extraccion de lutitas entre otros materiales para la fabricacion de mosaicos.

En el proceso de ejecución del proyecto, este factor se verá afectado principalmente por el desmonte y el despalde, cortes y terraplenes, así como con la generación y acumulación de desechos y escombros; como efecto inmediato se verá un incremento en la cantidad de partículas arrastradas o erosionadas, por efecto del viento o la lluvia; así mismo con el desarrollo de estas actividades podrían provocarse modificaciones de las características naturales de suelo.

Propuesta.-

La erosión de los suelos es un proceso natural que es posible contrarrestar con una cubierta vegetal suficiente que la reduzca ya que las hojas y los tallos amortiguan el impacto de la lluvia y las raíces ayudan a mantener el suelo en el sitio.

El desarrollo urbano arquitectónico, como lo conocemos ahora es una contraposición a los ecosistemas naturales, por lo que es necesario que la propuesta de desarrollar un mayor número de unidades habitacionales en un área determinada no es factible ya que se sobrepasa la capacidad de carga del medio natural. Es por esto que se plantea que la densidad de desarrollo sea baja (12 a 20 Viv./ha), a muy baja (hasta 4 viv./ha), por dos razones fundamentales: primero, por las características de montaña y topografía elevada, y la segunda, por la protección del ambiente natural, por que la mayor concentración de unidades habitacionales será también los problemas ambientales.

Se propone que las vialidades constarán de entre un 20 % del total del área desarrollable, con un perfil de 8 metros aproximadamente; así mismo, se recomienda la colocación de adoquín sin junta en las áreas peatonales, para ayudar a un mejor escurrimiento e infiltración del agua de lluvia para evitar la erosión. Por otra parte, es importante mencionar que, además de las recomendaciones anteriores para la mitigación de los impactos ambientales adversos que afectan este factor, sería de gran ayuda la implantación de una estrategia de reforestación y/o conservación de las reservas ecológicas de la zona, lo que ayudará al restablecimiento de las condiciones naturales del suelo.

Topografía.-

Descripción.-

Las características de topográficas de la zona Valle de Reyes es de pendiente muy considerable, que en zonas que no son desarrollables superan el 45% de pendiente, lo cual significa que estas áreas sólo son aptas para la preservación y reforestación. Los terrenos, según las pendientes que presentan, determinarán el espesor del suelo, y esto a su vez, determina el tipo y proporción de la cimentación en los desarrollos urbano arquitectónicos.

Efectos.-

Al observar los bruscos cambios de pendiente, es evidente que el desarrollo indiscriminado lleve a incurrir en un error: que el proyecto se sobredimensione más de lo que el área pueda mantener su ecosistema natural, degradando el suelo, el subsuelo, la vegetación y la fauna existente en el lugar. En este caso la erosión del suelo, por la deforestación y por la acción del agua.



Fig. 27 imagen zona sudeste de Valle de Reyes

Propuesta.-

Debido a las características antes mencionadas, es necesario identificarlas en los niveles considerados. La identificación de áreas y polígonos desarrollables están catalogados en función de su pendiente, como se observa en el plano de

zonificación correspondiente (figura 29), los polígonos de color amarillo claro son aquellos de menor pendiente, por consiguiente, propicios para el desarrollo urbano arquitectónico, a medida que el color se tornarán más oscuro la pendiente será mayor, como mayor también será la dificultad de desarrollar proyectos de tipo urbano arquitectónico.

En la parte más baja de todo el área de “Valle de Reyes” noroeste, con la cota 725, donde coinciden el afluente de Cañón de Ballesteros con el río Santa Catarina, y la parte más alta esta al sureste con una cota de 1800, tornándose el terreno más escabroso y de difícil acceso.

Por esta razón se aporta una serie de recomendaciones, para desarrollar en función de la pendiente. Cuando la pendiente es menor a 10 %, se recomienda tener las calles perpendiculares a la pendiente. De esta forma el sentido corto de la casa y del terreno es el que toma la pendiente. En pendientes mayores que el 10 % y menores que ae 20 % no se recomendable tener calles perpendiculares al sentido de la curva de nivel, porque se dificulta la circulación de los vehículos. En pendientes mayores que el 20 % y menores que el 30 % no es recomendable construir; pero en ocasiones en que esto resulte indispensables es, recomendable situar las circulaciones en sentido paralelo a las curvas de nivel, como se ve en la figura siguiente Schjetnan y Calvillo (2004).

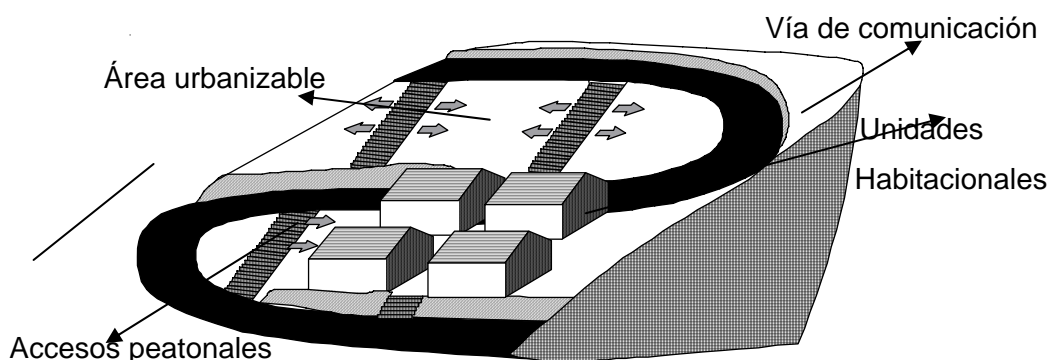


Fig. 28, ejemplo de conectividad vial en pendiente pronunciada

En la figura 28.se muestra un ejemplo de cómo podrían conectan las vías a los predios de las unidades habitacionales, en franco ascenso a 30 a 45 grados a

la dirección de las curvas de nivel; así como también se debe prever la circulación peatonal y dedicar espacios libres para proveer áreas verdes.

El agua superficial.-

Descripción.-

La zona de estudio se ubica dentro de la región hidrológica Bravo-Conchos, región hidráulica perteneciente a la vertiente del golfo y a la cuenca de los ríos Bravo-San Juan, siendo una de sus corrientes principales el Río San Juan, segundo afluente de importancia del Río Bravo.

La corriente superficial de mayor importancia en la zona de estudio es el Río Santa Catarina, el cual tiene su origen en el cañón de San José de la Boquillas en la Sierra Madre Oriental a una altura del orden de 2,450 msnm., y en su recorrido recibe aportaciones de varios arroyos intermitentes que bajan de la Sierra, desde altitudes del orden de 3,000 msnm. El río Santa Catarina corre en dirección Este desde su nacimiento, hasta la zona de Laguna de Sánchez, donde cambia de dirección hacia el Noroeste hasta el lugar denominado Pico del Águila, donde modifica un poco su dirección hacia el Norte y es precisamente en esta zona que, por la margen derecha se encuentra el Cañón de Ballesteros (Área de estudio), para posteriormente salir del Cañón de la Huasteca.

El predio se encuentra dentro de la subcuenca "I", la cual tiene una extensión de 1,807 km² dentro de la carta hidrológica de aguas superficiales; esta subcuenca es el área hidrológica de aportación del río Santa Catarina y abarca desde su nacimiento en la Sierra Madre Oriental hasta su confluencia con el río San Juan, en Cadereyta Jiménez, N.L., la cual comprende también parte del área metropolitana de Monterrey.

El Cañón de Ballesteros es un tributario del río Santa Catarina. A su vez, dentro de este cañón se identificaron dos pequeñas subcuencas, según (Análisis Hidrológico, Cañón de Ballesteros, Instituto de Ingeniería Civil, UANL (1996); la

principal de ellas con una área de aportación de 33.945 km², una longitud total del cauce de 14.41 Km.m, y una pendiente promedio de 0.046 m/m; y la segunda con una área de aportación de 6.813 km², una longitud total del cauce de 4.85 Km. y una pendiente promedio de 0.054 m/m. Las unidades de escurrimiento superficial de la precipitación media anual varían de 0 a 5%, de 5 al 10% y de 10 a 20%.

Efecto.-

El agua superficial se verá afectada durante las etapas de desmonte y despalme, cortes y terraplenes, excavaciones para las cimentaciones, así como con los desechos y escombros; con estas actividades, se afectarán principalmente las pequeñas corrientes intermitentes, ya que se cambiará parcialmente la topografía del lugar; y con los desechos y escombros, se verá un mayor arrastre de sedimentos hacia los cauces de los escurrimientos superficiales, los cuales, debido a las características topográficas de la zona, forman una red hidrológica bastante densa que descarga al Río Santa Catarina.

Propuesta.-

Una premisa de diseño importante es la conservación de los cauces de los escurrimientos, canalizándolos de manera natural, con vegetación alta y media, que sea característica del lugar y propiciando circuitos peatonales. Por otro lado, en el cauce principal no es adecuado proponer ninguna actividad en la que se vayan a necesitar infraestructuras hechas con elementos no naturales.

Este lugar podría recibir un impacto benéfico, con las actividades de equipamiento urbano (drenaje pluvial, drenaje sanitario, pavimentaciones), así como con las actividades de edificación, reforestación y mantenimiento; ya que con estas actividades, el agua podría ser canalizada en forma adecuada, y con las actividades de funcionamiento y mantenimiento, se evitaría el arrastre de desechos hacia el Río Santa Catarina.

Figura nº 30 canalizaciones de escurrimientos primarios y secundarios

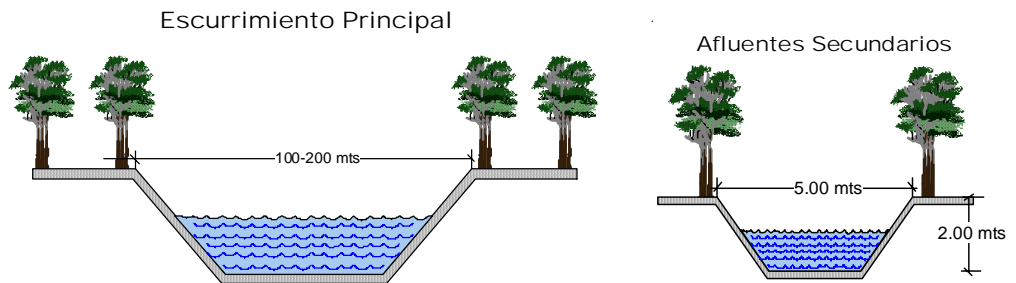


Figura nº 31

Plano de escurrimientos primarios y secundarios en Valle de Reyes

Atmosféricos.-

Asoleamiento.-

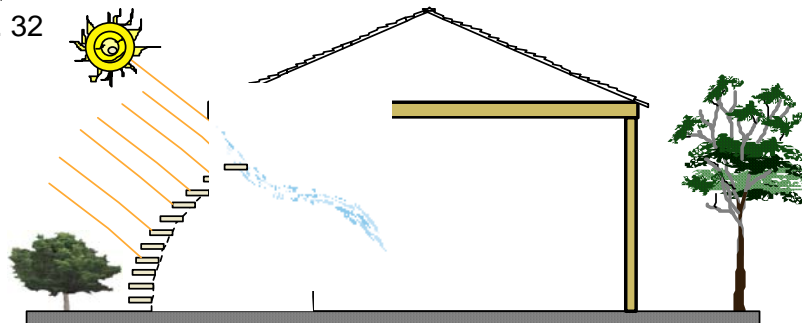
El sol, considerado como el factor básico de diseño medioambiental en la arquitectura, por ser la única fuente de energía exterior que se incorpora a un ecosistema, influye este en el bienestar físico y psicológico del hombre.

Básicamente son dos, las formas en las que se utiliza el sol como fuente de energía natural:

a) Como luz.- La incorpora en el edificio de manera directa por medio de las aberturas en muros y techos, de manera indirecta buscando la orientación adecuada, mediante barreras o elementos difusos, cristales translucidos, etc. Como se muestran en las graficas siguientes.

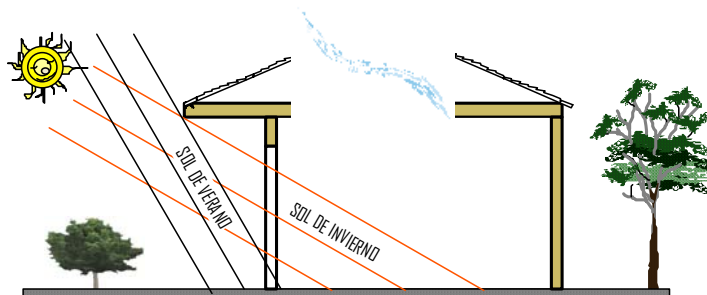
b) Como calor.- La entrada de éste trata de evitar en zonas calidas o en épocas de verano. En este caso, la prioridad es evitar aberturas mayores, en las orientaciones de sur y contrariamente, localizarlas en orientación norte.

a1) Fig. 32

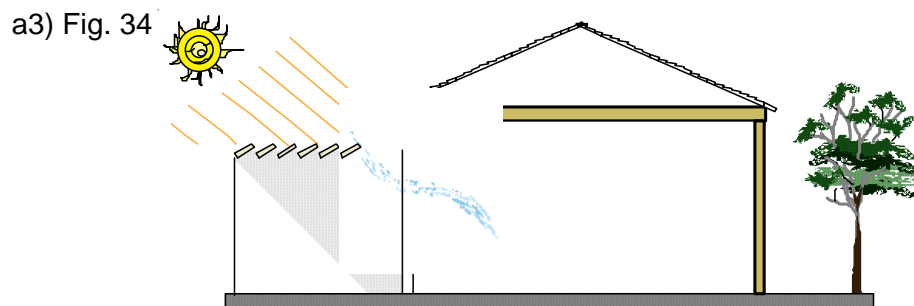


a1)Fig. 32 Para crear estos espacios se necesita una estructura portante que pueda ser metálica o de madera, que crea un espacio sombreado que además permita la ventilación. Según su geometría y la densidad de su estructura, la sombra que se produce tendrá unas características muy diferentes.

A2) Fig. 33

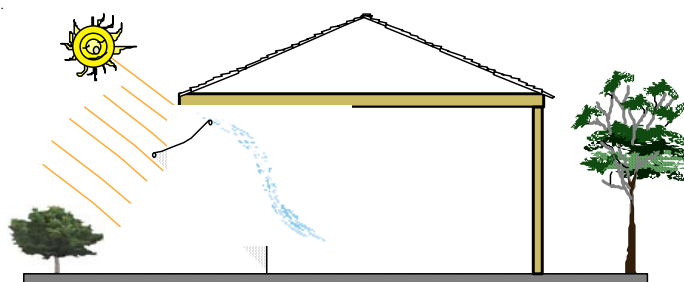


a2) Fig. 33 Los aleros y volados son elementos arquitectónicos fijos a la fachada que sobresalen en lo horizontal y la protegen de la radiación y la lluvia, normalmente están contruidos con materiales opacos. Si en su proyección hacia el exterior se ha considerado el ángulo solar, permiten el acceso del sol en invierno y protegen en verano, son muy efectivos en las fachadas que están ubicadas hacia el sur y, en cambio, se utilizan para proteger aberturas de las fachadas a Este y Oeste es mucho



a3) Fig. 34 Otra forma de crear umbráculo es colocar paralelamente a la fachada, celosías, lonas exteriores o estructuras geométricas que detienen parte de la radiación. Así se crea un espacio sombreado alrededor de la fachada del edificio, que también protege las aberturas. Este tipo de protección solar, que a la vez crea un espacio intermedio, puede estar formado mediante quiebraseles que impidan el paso de la radiación solar directa con su misma geometría, para dejar pasar el aire y crear una iluminación difusa en los aspectos habitables a los que están conectados.

A4) Fig. 35



A4) Fig. 35 Otra forma de proteger los edificios, con recursos móviles y regulables, son los toldos o persianas colocadas enfrente de las aberturas. Estos detienen la radiación directa y permiten ventilar, conservar las vistas y generar una iluminación controlada, por ser regulables y por adaptarse a condiciones muy diversas.

Los árboles pueden cumplir la misma función, cercanos a una fachada, sin que tapen las aberturas. Protegen a la pared de la radiación, y permiten la ventilación entre la pared y las hojas, cumpliendo la misma función que algunos sistemas rígidos o móviles

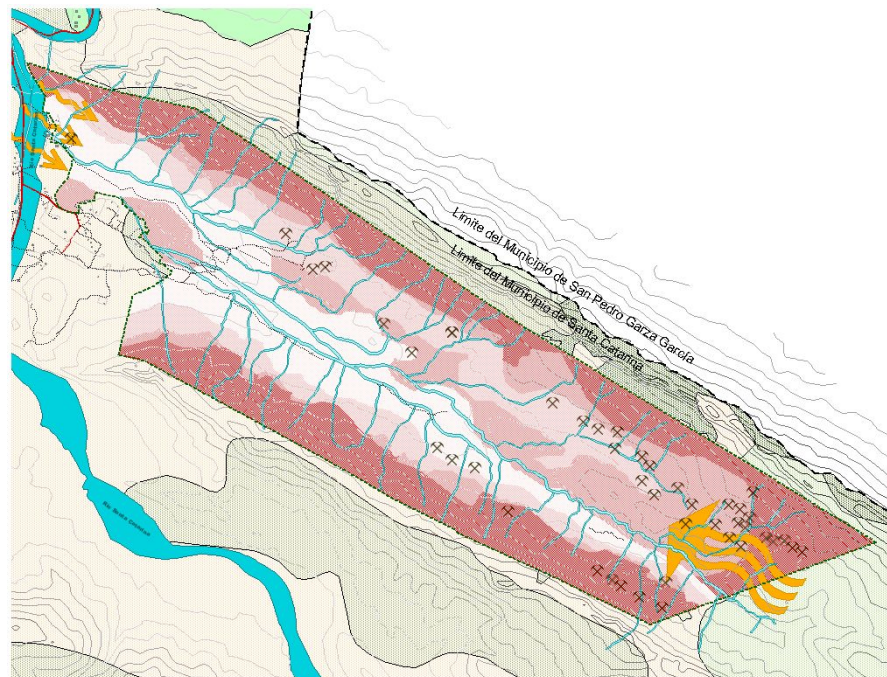
Una manera muy nueva de minimizar las altas temperaturas típicas de la zona y que está siendo muy utilizada en este ultimo tiempo es la referida a las “azoteas verdes”. Estas consisten en la incorporación de especies vegetales en las azoteas, generando una serie de beneficios: como la captura de partículas suspendidas en el aire, como el plomo, las cuales se fijan en la planta para no reincorporarse a la atmósfera, en un intercambio del oxígeno y del dióxido de carbono. A través del proceso de la fotosíntesis las plantas proveen de oxígeno a la atmósfera, disminuyen el efecto de isla calor. A través de la absorción del calor y su evaporación, las “Azoteas Verdes” evitan que el inmueble se caliente y refleje el calor hacia su interior. Por lo que si todas las azoteas fueran “naturales” generarían una disminución en la temperatura de la ciudad haciéndola más templada. Además, retienen el agua pluvial para su posterior evaporación, propiciando que el ciclo de agua no se interrumpa al no permitir que el agua se vaya al drenaje y se contamine. También esto disminuye los problemas del drenaje, debido a la saturación por las aguas pluviales.

Ventilación.-

Descripción.-

La rosa de los vientos dominantes superficiales para la zona de estudio, tomando como referencia los datos históricos de la estación “Corral de Palmas”, con clave 19-009 de la Dirección del Servicio Meteorológico Nacional y la Dirección de Estudios de la Secretaría de Recursos Hidráulicos, para el período mayo-octubre: se presenta con una frecuencia del 40 % con dirección Norte-Oeste, 15 % con dirección Norte, 10% con dirección Norte-Este, 10% con dirección Este, 10%

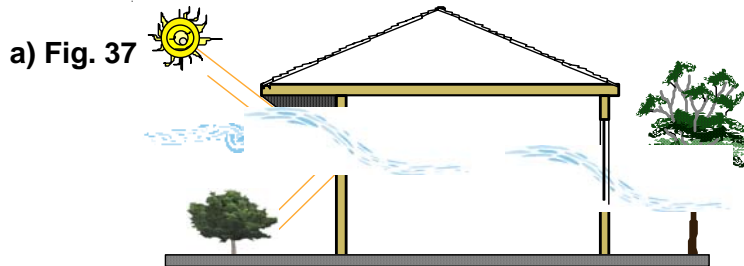
con dirección Sur-Este y el restante 15% con dirección Sur. Para el período noviembre-abril la frecuencia mayor es del 25% en dirección Norte-Oeste, 20% con una dirección Norte, 15% con una dirección Norte-Este, 15% con una dirección Este, 15% con una dirección Sur-Este y el restante 10% con una dirección Sur.



Fg 36

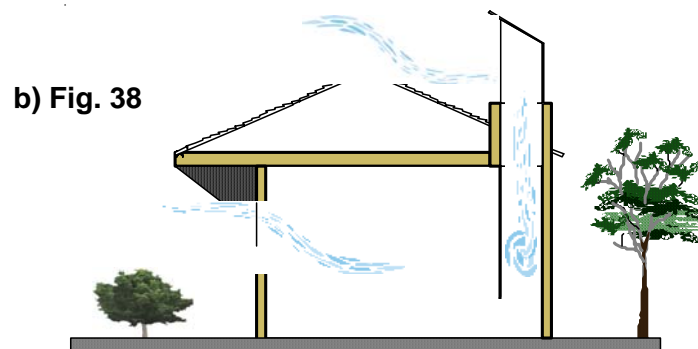
Propuesta de ventilación.-

El las gráficas siguientes se muestran los esquemas más comunes de captación de corrientes de ventilación.

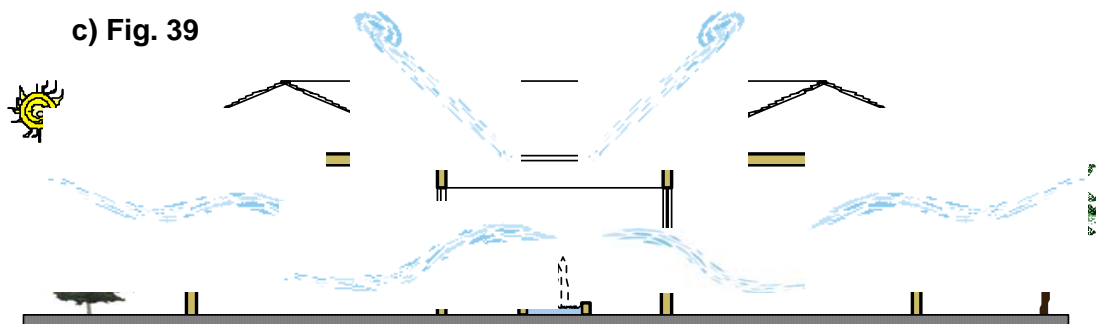


a) Fig. 37 El primero y más sencillo es el de ventilación cruzada, que consiste en favorecer en el movimiento de aire de un espacio o de una sucesión de espacios mediante la colocación de aberturas que abren hacia dos fachadas opuestas.

Es aconsejable, en climas calidos, la ubicación de las aberturas se deben situar en las fachadas que estén en comunicación con los espacios exteriores, aptos para la radiación o exposición al viento.



b) Fig. 38 Otro sistema de tratamiento del aire son las torres evaporativas, que además producen una cierta impulsión hacia el interior. El aire que penetra por la parte superior de una torre se enfría por tanto, es mas pesado y tiende a caer y entra en el ambiente acondicionando desde la parte baja de la torre.



c) Fig. 39 Se puede actuar sobre la temperatura del aire por efecto evaporativo, en los casos en que exista una fuente o un estanque dentro de este microclima. También se puede actuar en otras formas; como es protegiendo este ámbito de la radiación directa del sol, para mantener más bajas las temperaturas del aire dentro del espacio sombreado. Por el mismo efecto evaporativo, también actúa sobre la humedad del aire del patio interior y la posible existencia de vegetación también es una posible aportación de humedad.

Con esta complejidad el patio se adapta a climas muy diversos, pero su actuación esta basada en acondicionar el aire por efecto de evaporación. Este sistema es recomendable, en especial, por el clima del medio que es calido y seco.

ORGÁNICOS.-

Vegetación.-

Descripción.-

Las especies de plantas que se encuentran en el Cañón de Ballesteros (Valle de Reyes), así como la caracterización de los tipos de comunidades vegetales existentes determinaron en los siguientes tipos de estas comunidades:

<i>Matorral submontano</i>	<i>(Mb)</i>
<i>Matorral rosetófilo</i>	<i>(Mr)</i>
<i>Bosque de encino</i>	<i>(Bq)</i>
<i>Vegetación de galería</i>	<i>(Vg)</i>
<i>Pastizal inducido</i>	<i>(Pi)</i>

Si bien estos tipos de vegetación son los principales, es importante resaltar que existen variaciones en cuanto a su composición florística debido a la dominancia de ciertos elementos sobre otros dentro del mismo tipo de vegetación:

En el caso del ***matorral submontano*** los hay de tres subtipos, que son: el matorral espinoso, el inerme y el subinerme. En el primero, dominan las especies espinosas sobre los demás elementos florísticos; en el segundo, existe un balance entre los elementos espinosos y no espinosos y en el tercero dominan los

elementos no espinosos. En los planos que se anexan se observa que solamente el **matorral espinoso** fue separado con una clave propia por la importancia que representa dada la superficie que ocupa, Garza y Jiménez (1997).

En la zona de estudio, la mayor superficie la ocupa el matorral submontano sobre los demás tipos de vegetación, por lo que la zona se considera bastante homogénea; sin embargo, debido a la configuración del terreno se presentan áreas de transición de un tipo de vegetación a otra por lo que las claves con que se identifican asocian a dos tipos de vegetación, por ejemplo (Mb-Bq) el **matorral submontano con bosque de encino**; así mismo se encontró que existen tipos de vegetación que presentan elementos que no corresponden al dominante, pero que no llegan a constituir una asociación entre tipos de vegetación, por lo que aparecen como un subíndice dentro del mismo tipo, Ejemplo (Mbr) **matorral submontano** con elementos de rosetófilo.

El matorral rosetófilo es el tipo de vegetación que le sigue al submontano en importancia y se caracteriza por la presencia de elementos arrosetados, como los agaves mismos que se combinan con cactáceas. Dentro de este grupo se encuentran las especies vegetales que presentan categorías especiales como amenazadas, en peligro de extinción, raras o con protección especial, Garza y Jiménez (1997).

El bosque de encino es el tercer tipo de vegetación en importancia y esta constituido principalmente por elementos arbóreos destacan las siguientes especies:

1.-Quercus fusiformis, 2.-Quercus glaucoides, 3.-Quercus laeta, 4.-Quercus pungens, 5.- Quercus canbyi, 6.-Quercus polymorpha, Garza y Jiménez (1997).

La vegetación de galería tiene como característica que su distribución se asocia con las corrientes superficiales de agua y los elementos que la conforman llegan a combinarse con plantas que forman parte de las vegetaciones adyacentes, destacan:

1.-Chilopsis linearis, 2.-Hibiscus martianus, 3.-Baccharis salicifolia, 4.-Salvia chia, 5.-Ipomea purpurea.

El pastizal inducido.-

Es el tipo de vegetación formada por especies herbáceas que colonizan áreas que han sido perturbadas por actividades humanas o como en el caso de Ballesteros, por derrumbes naturales que afectaron a la vegetación natural existente.

Efectos.-

En general, la vegetación del lugar se encuentra en deterioro muy agravado por la actividad minera realizada hace décadas atrás, también por los frecuentes incendios forestales ocurridos en años anteriores (2005) encontrando pocas concentraciones de bosques de encino de alto valor, pues en su mayoría los matorrales y los pastizales son evidentes, pero que no existe un estudio preciso de cuantificación de los daños ni una catalogación y localización de las especies.

En la construcción del mismo desarrollo, se supone que existirá el impacto producido sobre los pastizales y los arbustos, esto como producto del desmonte y el despilme, debido a que al eliminar la capa vegetal, se eliminan las raíces que realizan la sujeción del suelo, provocando la erosión del mismo. A esto se agrega el impacto que las actividades de cortes y terraplenes, se producirá un impacto adverso medio sobre este factor, Garza y Jiménez (1997).

Propuesta de vegetación.-

Toda la descripción de vegetación mencionada juega un papel muy importante dentro de un área natural ya que es la base para que esta zona sea parte del área natural protegida. Estas son razones para preservar y restaurar las zonas deterioradas, así como también incorporar dentro y fuera de los desarrollos urbanos arquitectónicos con especies típicas del lugar.

Es importante mencionar que las actividades de reforestación y mantenimiento generarán un impacto benéfico significativo sobre este factor, ya que la reforestación se llevará al cabo como una medida de mitigación de las afectaciones sobre la flora silvestre afectada durante la preparación del sitio y la construcción, lo que se llevará al cabo con especies ornamentales nativas de la zona.

En general, la afectación de la vegetación con el proyecto Valle de Reyes provocará un impacto adverso de mediana significación, a causa de que la vegetación se encuentra afectada irremediablemente, ya que no podrá recuperar su estado natural en condiciones normales.

Reimplante de especies vegetales.-

Existen varios tipos de vegetación en la zona de mezcla de alguna de ellas, por lo que se impone analizar con detalle la vegetación que se este afectando, para la recuperación de las zonas degradadas.

- Recuperación de la biodiversidad del pastizal natural en un 10%
- Crecimiento y desarrollo de de diferentes especies arbóreas.
- Iluminación y aeración de suelo de matorral nativo

Fauna.-

Descripción.-

Como en toda área natural existen diferentes especies que cohabitan. Estos grupos que se encuentran en el área de valle de reyes son: **anfibios, reptiles, aves y mamíferos.**

Anfibios: Al igual que en el caso de los peces, el grupo de **Anfibios** se ha visto mermado en cuanto a diversidad y número de individuos, contando solamente con dos especies. Las causas probables de esta situación se deban a la disminución de los cuerpos de agua y el abatimiento de los mantos acuíferos.

Reptiles: Los **reptiles** de la zona se agrupan en 40 especies diferentes, de las cuales 7 de ellas son consideradas como amenazadas, 5 como especies raras y 4 presentan protección especial. Del total de especies, 11 se podrían considerar de amplia distribución dentro del área, ya que se encuentran en casi todos los tipos de vegetación presentes, y solamente el cascabel de cola negra y la culebra de cuello blanco habitan en un solo tipo de vegetación.

Aves: de todos los grupos analizados en el presente trabajo el que posee un mayor número de especies es el de las **aves** con un total de 104, de las cuales solamente una se encuentra en peligro de extinción, 6 se encuentran amenazadas, 24 son de ornato por lo que se tiene gran potencial y de estas, 3 están, vedadas. El resto de las especies no tiene ninguna categoría especial de clasificación. Es importante hacer notar que 4 especies del listado son consideradas cinegéticas.

Los tipos de vegetación preferidos por la mayoría de las aves son las asociaciones de matorral submontano (Mb) y el bosque de encino-matorral submontano (BQ, Mb).

Mamíferos: En el caso de los Mamíferos se reportaron por colecta o referencia 25 especies de las cuales 2 son amenazadas y 2 más presentan protección especial.

Revisando los listados se observa que las 2 zorras registradas y las diferentes especies de murciélagos son los grupos más cosmopolitas del Cañón de Ballesteros.

Las actividades de esta etapa, incidirán de igual forma en la fauna de la zona, provocando desplazamiento de estas hacia áreas más densas en vegetación. Las tres clases de cordados (Mamíferos, aves y reptiles) serán afectados, siendo las aves las de mas fácil adaptación al medio.

Como medidas de mitigación, se proponen las siguientes:

1.- Dejar franjas de vegetación nativa, que sirvan como áreas verdes, así como de refugio para la fauna.

2.- Implementar un programa de limpieza, conservación y mantenimiento de las áreas verdes, para mantener y en lo posible incrementar los sitios de refugio para la fauna.

Efecto.-

El desarrollo urbano arquitectónico se encuentra en contraposición con el hábitat de la fauna silvestre localizada en el lugar, ya que el lugar forma parte de su ecosistema lo cual significa que será frecuente que animales nativos se encuentren dentro del desarrollo, entonces el desarrollo si tendrá un impacto en la fauna del lugar.

Propuesta.-

Se plantea en este factor de hacer la distinción entre zonas a desarrollar y zonas a reforestar en las cuales se podrá regenerar el hábitat de los animales, como también crear zonas de amortiguamiento, que sirvan como barreras naturales entre los desarrollos y el hábitat natural, en donde se les provea a los animales de alimentos y agua, en épocas de escasez, para así evitar su migración hacia las áreas ocupadas.

FACTOR TECNOLÓGICO

Cuando se habla de desarrollos sustentables, a menudo se entiende que se va a utilizar en la construcción: material con capacidad aislante, tecnologías para el aprovechamiento solar, el diseño ambiental o bioclimático adecuado, con sistemas pasivos para tirar el calor, control solar en las ventanas, o tecnología para la iluminación eficiente.

Como en este caso no existe un desarrollo urbano arquitectónico, es posible identificar una infinidad de técnicas o tecnologías para la aplicación en el lugar, de

las cuales estarán bajo el esquema de diseño arquitectónico que plantearán los desarrolladores.

Existe una gran variedad de tecnologías de materiales que día a día van mejorando con más eficiencia y menor economía, cuya elección sería difícil, pero solo es posible mencionar a los que tendrían ser referidos dentro del proyecto de “Valle de Reyes.”

Optimización del material.-

Sistemas de control.-

Los sistemas de control pueden ayudar a monitorear y alcanzar los objetivos de sustentabilidad de áreas naturales. De estos existen una gama y técnicas que se puede mencionar:

- Prevención a la contaminación durante la construcción
- Reducción de usos del agua
- Reciclado de edificios y sus adaptaciones
- Disminución de disturbios en el sitio del diseño
- Reducción de índices de contaminación en sitios decadentes
- Generación de energía en el sitio
- Aplicación de recursos de energía renovable en el sitio
- Contenedor de material reciclado para infraestructura
- Manejo de escombros de obra
- Manejo de todo material sobrantes y saldos

Reciclaje.-

Considerando que el impacto ambiental generado por los desechos sólidos y líquidos en las distintas etapas de el proceso de desarrollo de los proyectos, es importante plantear el reciclaje de estos desechos sólidos y líquidos.

Líquidos.-

El sistema de reciclado de aguas grises y negras se plantea en dos escalas: una en el nivel comunitario o de concentración de líquidos y la segunda como proceso de reciclado en cada unidad habitacional. El comunitario sería emplazados

en áreas de menor altura como se muestra en el figura 40, lo cual facilita el traslado del agua desde las unidades habitacionales, hasta las plantas de tratamiento. Estas plantas de tratamiento de agua varían en cantidad, en función de la cantidad de unidades habitacionales y la distancia o radio de influencia de la planta.

El reciclaje individual, que estaría en cada unidad habitacional esta referida a la incorporación de filtros que depuran el agua proveniente del lavamanos, de la ducha, o de la lavadora, las cuales después de la filtración retorna al sistema de doctos que conectan a los inodoros y a los sistemas de riego.

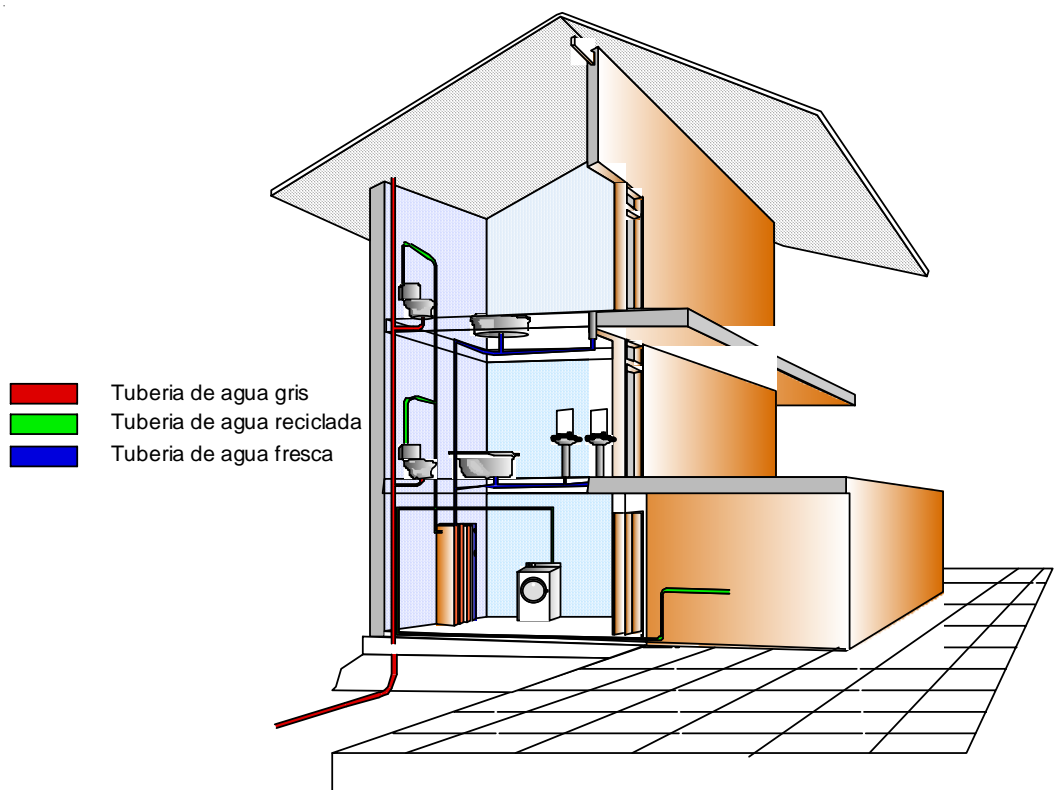


Fig. 41 sistemas de reciclaje por unidad habitacional

Tipo de energía.-

Es posible la captación de dos fuentes de generación de energía que son la eólica y la solar. Se plantea lo siguiente.

Eólica.-

Una forma muy importante en la captación de energía en el área es la energía eólica, por la concentración de corrientes de viento que se abren paso por todo el Cañón de Ballesteros como se observa en el plano 42., donde la dirección

de viento predominante es de sudeste a noreste con una velocidad aproximada de 8.4 km/hr. Este dato fue recopilado de publicaciones del Gobierno del Estado, que también mencionan que esta velocidad de viento se reduce en los primeros meses de cada año, a una velocidad promedio de 1.6 km/hr.

Con estos datos es posible plantear que los generadores pueden ser ubicados en los sectores altos de las dos laderas de que consta el Cañón de Ballesteros, como también en dos cerros más pequeños en la parte media y al ingreso al predio como se muestra en el plano N° 42 dejando una libre disposición en la parte media del cañón para poder ser desarrollado adecuadamente.

Solar.-

Esta energía referida a la captación de energía solar mediante celdas fotovoltaicas que se pueden instalar en cada unidad habitacional como también en infraestructuras y servicios que no requieran de gran cantidad de energía, como postes de alumbrado público, semáforos, etc.



Fig. 43. Instalación de paneles fotovoltaicos en viviendas.

Energías mixtas.-

Se refiere a la utilización una combinación de sistemas de tendido eléctrico combinado con la captación de energía alternativa, que en la actualidad se utiliza el tendido eléctrico por menor costo y fácil accesibilidad, también por que en la actualidad es la única fuente de acceso a la energía en desarrollos habitacionales e industriales, que en el medio está administrada por la Comisión Federal de Electricidad (C.F.E.)

Tipos de materiales.-

Naturales y Tradicionales.-

Son materiales que se encuentran en el entorno mediato, que a menudo son rechazados por su bajo rendimiento técnico o por razones estéticas, pero sin embargo, son los que menos impacto tienen en el medio ambiente que algunos casos mas aportan a la calidad ambiental en el interior de las unidades habitacionales.

Productos de la tierra usados en la construcción.-

Uno de los productos derivados de la tierra, el más habitual es el adobe, que tiene una excelente propiedad térmica acústica, pero que también tiene la desventaja que representa su peso, pero que en las unidades habitacionales no tiene ningún inconveniente de ser autoportante, no es toxico y ofrece una gran durabilidad y, lo que es mas relevante se encuentra disponible en el todo el Cañón de Ballesteros.

Otros de los materiales derivados de la tierra es el ladrillo aunque un su proceso de fabricación requiere de gran energía calorífica, lo que es su principal desventaja, pero ya en su utilización en la construcción esa energía puede ser recuperada segun las características térmicas que advierte en la forma y proporción del producto, como ladrillo hueco.

Piedra.-

Este material ha estado presente desde hace muchos siglos anteriores en la construcción, por las características de resistencia estructural y durabilidad. En el área de Valle de Reyes existe un enorme potencial de explotación de este producto natural, en forma de piedra balón y también existe canteras de piedra lutita utilizadas en la fabricación de mosaicos.

Madera.-

El uso de la madera es recomendable por sus cualidades estructurales y térmicas además, de que son biodegradables, por esto constituye en la base de algunas construcciones, la madera es un producto sustentable y autorrenovable y, como materia viva, ayuda a la conversión del CO₂. En oxígeno, en el área de Valle de Reyes se encuentra una especie predominante que es el pino, donde es necesaria su reforestación para una posterior explotación según medidas de sustentabilidad.

Materiales tecno ecológicos.-

En el mercado se puede encontrar una extensa lista de materiales industriales no naturales de los cuales sí es posible su utilización en el desarrollo de esta área (Valle de Reyes). A continuación se mencionan algunos de ellos:

Producto

Melanina, es un producto industrializado derivado de los desechos de la madera que consiste en la compactación de trozos de madera con un aglutinante polimérico que con la cual no pierde sus propiedades físicas ni químicas, pero conservando su reciclaje. Este material muy abundante en el mercado.

Producto

El vidrio es otro material industrial que es muy utilizado en las ventanas, las puertas, los techos, los muros etc. Su principal aporte a la ecología consiste en que es reciclable en su totalidad, sin importar la cantidad de veces que este fuese necesario y, sin perder sus propiedades.

Producto

Repelente de Agua en las superficies de las carreteras; Tierra permanentemente estable.CBR Plus es un compuesto único orgánico (catión

reactivo) que forma una capa aceitosa protectora, en la superficie del suelo y en las partículas de arcilla. Este material reduce la movilidad y el intercambio iónico, haciendo que el material se vuelva hidrofóbico, eliminando el agua absorbida. El resultado es un suelo estable, mucho menos sensible a la humedad, más manejable, proclive a incrementar la compactación del suelo mediante el flujo vehicular, tiempo después de aplicado el producto. Esta tecnología, por sus ventajas de costos y aplicación, es hoy uno de los métodos preferidos del Banco Mundial en diferentes países, para la construcción de caminos en las áreas rurales.

POLITICAS SOCIALES

POLÍTICAS.-

Según el Plan Director de Desarrollo Urbano del Área Metropolitana de Monterrey, el sector que ocupa la zona de la ubicación del predio se localiza en el Distrito Urbano “L-2”, para el que se señala como **Preservación Ecológica** y como condicionado el Uso Habitacional Unifamiliar y Especial.

De acuerdo al Plan Parcial de Desarrollo Urbano del Municipio de Santa Catarina, N.L., el predio se localiza fuera del Área de estudio en una zona considerada como de Preservación Ecológica.

Con el propósito principal de integrar armónicamente el desarrollo urbano con el uso del suelo dentro del contexto físico, económico y social que le servirá de entorno, es necesario analizar la normatividad y las regulaciones legalmente establecidas o de nivel técnico, a los diferentes niveles de la administración pública: Federal, Estatal, Area Metropolitana y Municipal, con el fin de definir las directrices establecidas en el territorio, realizando un resumen y revisión en sus concordancias, así como posibles incompatibilidades que fueran consecuencias de la propuesta que contempla este proyecto. En este capítulo donde se resumen o se citan literalmente los puntos de los planes e instrumentos legales más importantes y que se vinculan con el proyecto y que para este caso son:

- Plan Director de Desarrollo Urbano del Área Metropolitana de Monterrey 1988-2010.

- Plan Estratégico del Área Metropolitana de Monterrey 2020.
- Ley de Desarrollo Urbano del Estado.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Reglamento de Impacto Ambiental.
- Ley de Obras Públicas.
- Decreto del 24 de Noviembre de 1939, Parque Nacional “Cumbres de Monterrey”. actualización (2007 2030)
- Estudio de Redefinición del Parque Nacional Cumbres de Monterrey.
- Reglamento de Parques Nacionales e Internacionales.
- Acuerdo del 11 de Octubre de 1978, Parques Nacionales.
- Coeficientes de Agostadero del Ejido “El Potrero”.

Plan Director de Desarrollo urbano del Área Metropolitana de Monterrey 1988 - 2010.-

El Plan Director que se cita, Fue expedido por el titular del Ejecutivo del estado de Nuevo León, mediante decreto suscrito el 1º de Noviembre de 1988 y mediante el cual se fijaron las bases para el ordenamiento de los asentamientos humanos y el desarrollo urbano de la zona conurbana que integran los Municipios de Monterrey, San Nicolás de los Garza, Apodaca, Guadalupe, San Pedro Garza García, Santa Catarina, General Escobedo, García y Juárez.

Así mismo el documento en cuestión señala las zonas de reserva para expansión futura del centro de población del área conurbana y las zonas de preservación ecológica, dictaminando los usos de suelo para las mismas.

Ahora bien y respecto al inmueble en el que se localiza el desarrollo residencial Valle de Reyes, el mismo se ubica de conformidad con el Plan Director en una zona de preservación ecológica, misma que comprende usos agrícolas, pecuarios, silvícola, recreativos y turísticos vinculados al medio natural, los relativos al ordenamiento, mejoramiento y conservación de los asentamientos rurales

existentes, señalándose así mismo que con exclusión de las zonas montañosas y de bosques y atendiendo a las características naturales, dicha zona de preservación ecológica podrá ser objeto de usos de suelos especiales como: servicios mortuorios, almacenamiento de gases, combustibles, sustancias o materiales explosivos, peligrosas e industriales nocivas.

Observación.-

En este plan no prevé la generación de un área de amortiguamiento en los límites entre del área metropolitana y el Parque Nacional Cumbres de Monterrey como tampoco incentiva a la regeneración y remediación de áreas naturales.

Plan Estratégico del Área Metropolitana de Monterrey 2020 – 2030.-

De conformidad con el plano de zonificación secundaria del plan estratégico en mención, el uso de suelo propuesto es para efectos turísticos y habitacional de muy baja densidad; vivienda aislada, vida silvestre, paisaje, recreación extensiva no permanente, turismo ecológico, excursiones y camping controlado, así mismo se condicionará el uso habitacional unifamiliar a uno o dos viviendas por hectárea, si los estudios de impacto ambiental manifiestan claramente las medidas para mitigar los impactos negativos al medio ambiente a juicio de las autoridades en la materia.

Observación.-

Planteamiento erróneo de densificación, lo cual no corresponde a uso rustico y campestre no así a uso habitacional familiar, ya que los criterios de densificación tiene diferentes características y valor de unidades por hectárea, incluso existe diferencia en usos del suelo y actividades.

Ley de Desarrollo Urbano del Estado.-

Entre los estipulados de esta ley destacan y son competencia con este Proyecto los que se citan a continuación:

Artículo 67.- Con relación a las áreas no urbanizadas o rústicas, se asignaran los usos y destinos del suelo de acuerdo a las siguientes zonas con funciones predominantes de:

- I.- Agricultura.
- II.- Ganadería.
- III.- Silvicultura.
- IV.- Extracción.
- V.- Preservación ecológica.

Artículo 68.- Los usos y destinos que constituyen las funciones predominantes son los que ocupan o esta previsto que ocupen mas del 60% de la superficie total de la zona respectiva, descontando la vialidad. En el resto de la zona podrán existir o preverse usos y destinos complementarios y compatibles con los predominantes.

Artículo 80.- Son normas básicas para el ordenamiento de los asentamientos humanos las siguientes:

I.- El crecimiento de los centros de población se orientará preferentemente sobre aquellos terrenos que sin tener alta densidad agrícola o forestal, requieran una menor inversión para hacerlos accesibles a través de las vías públicas y para dotarlos de las infraestructuras de agua potable, drenaje de aguas negras y pluviales

Artículo 115.- Serán normas básicas para fraccionamientos campestres:

I.- Solo podrán localizarse en las áreas no urbanas, rústicas o de preservación ecológica, como usos del suelo complementarios y condicionados, que cumplan las funciones predominantes establecidas en el Artículo 67 de esta Ley y lo que dispongan los ordenamientos jurídicos que regulan las materias correspondientes.

II.- Se ubicaran en las delimitaciones que para ese efecto señalen los planes o declaratorias de Desarrollo Urbano respectivos. A falta de ellos, o de previsiones

y lineamientos específicos adecuados al caso, se ajustaran a los que señale el acuerdo y proyecto relativo que autorice la Secretaría de Desarrollo Urbano, conforme dictamen de la Comisión de Desarrollo Urbano.

Observación.-

No existe lineamientos para desarrollos en áreas naturales sean estas protegidas o no, las cuales se aplican de forma errónea a áreas naturales, o en su caso referir a alguna anexo en el cual se incluya criterios de desarrollo sustentable como requisito.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.-

Esta Ley de competencia Federal, fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 28 de Enero de 1988, por el ejecutivo del Estado. Entre los estipulados de esta ley destacan y son competencia con este Proyecto los que se citan a continuación:

Artículo 3.- Define los conceptos entre los que se citan:

Criterios ecológicos: Lineamientos destinados a preservar y restaurar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente.

Elementos naturales: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinados, sin la inducción del hombre.

Sección V Evaluación del Impacto Ambiental.-

En esta sección se señala entre otros aspectos lo siguiente:

Artículo 28.- La realización de obras o actividades públicas o privadas, que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señalados en los reglamentos y las normas técnicas ecológicas emitidas por la Federación para proteger al ambiente, deberán sujetarse a la autorización previa del Gobierno Federal por conducto de la Secretaría o de las entidades federativas o municipales, conforme a las competencias que señale esta Ley, así como el cumplimiento de los requisitos que se les impongan una vez evaluado el Impacto

Ambiental que pudieren originar, sin perjuicio de otras autorizaciones que corresponda otorgar a las autoridades competentes....

Artículo 29.- Corresponderá al Gobierno Federal, por conducto de la Secretaría, evaluar el Impacto Ambiental a que se refiere el artículo 28 de esta Ley.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.-

El reglamento de Impacto Ambiental fue publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de junio de 1988. En el articulado se dicta la línea para la elaboración de los estudios de Impacto Ambiental que a continuación se cita:

Artículo 5.- Deberán contar con previa autorización de la Secretaría (SEDESOL), en materia de Impacto Ambiental, las personas físicas o morales que pretendan realizar obras o actividades, públicas o privadas, que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones señaladas en los reglamentos y las normas técnicas ecológicas emitidas por la Federación para proteger al ambiente, así como cumplir los requisitos que se le impongan, tratándose de las materias atribuidas a la Federación por los artículos 5 y 29 de la Ley.

Artículo 9.- Las manifestaciones de Impacto Ambiental se podrán presentar en las siguientes modalidades.

- I.- General
- II.- Intermedia.
- III.- Específica.

Observación.-

Es muy importante que en áreas naturales se incorpore un estudio de capacidad de carga ambiental, para desarrollos urbanos arquitectónicos, que la que dará una pauta condicionante en la densificación

Ley de Obras Públicas.-

Titulo Segundo - De la Obra Pública

Capítulo I

De la Planeación y de la Programación y Presupuesto de las Obras.

Artículo 13.- En la planeación de cada obra pública las dependencias y entidades deberán prever y considerar, según el caso:

V. Los efectos y consecuencias sobre las condiciones ambientales. Cuando éstas pudieran deteriorarse deberán incluir, si ello fuera posible, lo necesario para que se preserven o restauren las condiciones ambientales y los procesos ecológicos. En tal supuesto se dará intervención a la Secretaria de Desarrollo Urbano y Ecología y en su caso, a las dependencias que tengan atribuciones en la materia.

Artículo 17.- Las dependencias y entidades, dentro de su programa, elaborarán los presupuestos de cada una de las obras públicas que deben realizar, distinguiendo las que se han de ejecutar por contrato o por administración directa. Los presupuestos incluirán, según el caso, los costos correspondientes a:

VI. Las obras relativas a la preservación, restauración y mejoramiento de las condiciones ambientales;

Observación.-

En debería contemplar dentro de la ejecución de obras publicas, la compensación ambiental ya estas no están exentas de producir impactos en el medio.

CONCLUSIONES

Es importante concluir que antes de aplicar criterios de diseño sustentable en desarrollos urbanos arquitectónicos dentro de áreas naturales, es justificar el posible desarrollo de los proyectos en áreas naturales, mediante un análisis de capacidad de carga ambiental conjuntamente con el análisis de los impactos ambientales en función de las características biofísicas como se muestra en la fig. 42. De manera de que si el resultados de estos análisis son positivas para el desarrollo, nos posibilite identificar los criterios de diseño sustentables adecuados al área de intervención, que den como resultado el equilibrio entre el medio natural y el medio construido.

Es resaltar que es necesario hacer un análisis de factibilidad y rentabilidad de el desarrollo que es una fase determinante para la ejecución de los proyectos de desarrollo, aun que este ultimo no es parte de este proyecto pero si complementaria.

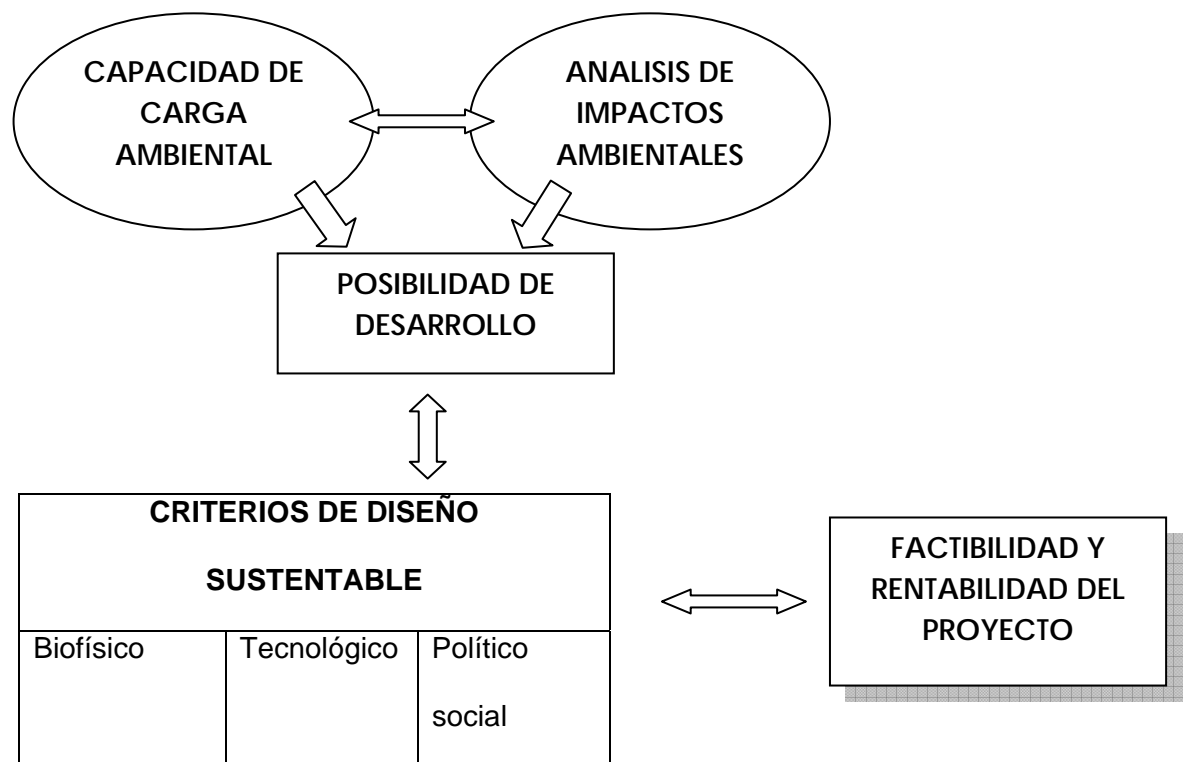


Fig. 44, esquema de fases de análisis de desarrollo en áreas naturales

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP), constituyen patrimonio de la Nación. Su condición natural debe ser mantenida a perpetuidad pudiendo permitirse el uso regulado del área y el aprovechamiento de recursos, o determinarse la restricción de los usos directos. Como es el caso de Parque Cumbres de Monterrey existiendo dentro de ella usos no regulados e incluso dañando al medio ambiente al medio ambiente.

Es entonces que para regular y proteger de invasiones de distinto tipo es necesario en principio conocer hasta que punto un área natural soporta la implantación de un desarrollo para luego saber en que medida es factible o no desarrollar.

La síntesis de los criterios propuestos están fundamentados en las aportaciones de Cabrera (1999), Soria y Domínguez (2004), y Aguilar (1997), que es lo que proponen tomar en cuenta para desarrollos sustentables, los cuales comprende tres áreas como es Biofísico, Tecnológico, Político Social. Que los autores antes mencionados toman en cuenta como criterios de diseño sustentable.

Al aplicar los criterios de diseño sustentable al Parque Cumbres de Monterrey en una zona específica de Valle de Reyes, por existir proyectos de desarrollo inminentes en el área, encontramos que es un área aun resta áreas con valor a conservar después de actividades explotación minera y maderera, además de incendios que lograron afectar la zona, a pesar de todo es un que esta área afectada, tiene relación directa con otras áreas colindantes de las cuales es posible que un tenga mas valor ecológico.

Así se podrá realizar un plano representativo el cual es el resultado de la aplicación de los criterios de diseño sustentable en el urbanismo y la arquitectura. Al hacer la aplicación de los criterios de diseño sustentable obtenemos otro subproducto, que aun que no esta dentro de los objetivos planteados en este proyecto, que es un método de secuencia de pasos.

Es así que se describe a continuación los criterios aplicados en el caso de estudio:

- 1) Se hace una zonificación de las áreas posibles a desarrollar en función de su pendiente y a su vez jerarquizando por el grado de dificultad para el desarrollo.
- 2) Identificación de los escurrimientos a ser canalizados y protegerlos con especies vegetales regionales para que estos protejan contra la erosión de los suelos y también sirva como diseño estético y funcional
- 3) Identificar y delimitar áreas inundables en las cuales no es posible desarrollar, por el contrario, es recomendable mantener lo más natural posible.
- 4) Localizar áreas destinadas a equipamientos donde el requerimiento de accesibilidad es moderada.
- 5) Identificar la estructura y accesibilidad al área en función de la pendiente
- 6) Delimitar áreas de amortiguamiento y reforestación en áreas donde ya no es posible desarrollar, y así proporcionar ecosistemas donde sea posible la regeneración de especies vegetales y animales en las cuales sirvan como barrera natural entre el desarrollo urbano arquitectónico y el área natural.
- 7) Localización lo más convenientemente posible de los generadores eólicos en función de los vientos predominantes
- 8) Localización de las plantas de tratamiento de aguas comunes en zonas adecuadas de menor pendiente para fácil conectividad con las unidades habitacionales.

Es por estas razones que podemos concluir que el Área de Valle de Reyes ubicada en el Cañón de Ballesteros es posible desarrollar responsablemente con criterios sustentables y de no saturación y abuso de los espacios naturales.

FIGURA N° 43

PLANO SISTESIS DE DESARROLLO SUSTENTABLE EN EL AREA DE VALLE DE
REYES

RECOMENDACIONES

En la acción de protección del medio ambiente es muy importante los actores sociales que intervienen en los desarrollos, ya que al final son ellos los usuarios de los desarrollos, para ello es recomendable preparar a la sociedad para el correcto uso de los desarrollos y principalmente que tome conciencia de la magnitud de la problemática.

Si tenemos una sociedad que no tenga conciencia y sensibilidad al medio ambiente natural, serán en vano todo esfuerzo tecnológico, político y de normar actividades en desarrollos urbano arquitectónicos.

Pero ya en el tema en si, podemos decir que para que un área natural sea desarrollable se debe tener la certeza que el desarrollo no deteriorara el medio natural, mediante el análisis de impacto ambiental conjuntamente con el análisis de carga ambiental, cuyo resultado sea positivo. Como también que esta fase previa a la implementación de criterios de diseño sustentable en desarrollos dentro de áreas naturales, deberán estar debidamente normadas e incluso como requisito previo a su aprobación.

Recomendaciones en las variables.-

Variable biofísica.-

Realización de estudios geobiológicos con la finalidad de precautelar los ecosistemas de fauna y vegetación.

Restricción en la utilización del terreno en función de las características físicas y principalmente a los análisis de carga ambiental previamente analizados.

Prevención de las emisiones tóxicas

Conservación de áreas naturales y biodiversidad, tomando medidas preventivas como la generación de cinturones vegetales de amortiguan la relación del entorno natural y el entorno construido

Conservación de los escurrimientos principales y secundarios y remediación en algunos casos por los conceptos de deslaves y erosión de los suelos.

Variable Tecnológica.-

Prohibición en el uso de materiales potencialmente peligrosos o que causen algún tipo de contaminación o deterioro al medio ambiente natural.

Uso eficaz de los materiales no renovables con sistemas de control administrativo y de ejecución.

Potenciar reutilización y reciclaje en todos los aspectos de generación de desechos ya sean sólidos o líquidos

Uso preferible de materiales procedentes de recursos renovables y del entorno mediato, como áridos (piedras), madera y tierra (barro).

Utilización de materiales nuevos, con bajas emisiones tóxicas, que existe en le mercado como polímeros, plásticos, etc.

Aumento de la durabilidad, transformabilidad y flexibilidad en cada uno de los componentes del desarrollo, como: materiales, fomentando un aumento de la calidad

Utilización de energías renovables en cada factor de consuno de energía para la reducción del consumo de energía tradicional

Reducción consumo agua, mediante accesorios ahorradores en cada unidad habitacional o en el entorno urbano como parques, jardines, etc.

Variable socio política.-

Dentro de este aspecto referido a la normativa y reglamentación de sociedad necesario las siguientes recomendaciones.

Que en los planes de desarrollo incluyan incentivos y restricciones específicas de acuerdo a estudios científicos a actividades sustentables

También es importante la participación de los sectores sociales organizados en las instituciones, como las universidades, en el proceso de concepción de los planes de desarrollo o planes de manejo sean estos a nivel estatal, regional o municipal.

Dentro de la facultad de arquitectura de Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), es necesario incorporar en el plan de estudios no solo de licenciatura sino también a nivel de postgrado, con el objetivo de generar profesionistas con sensibilidad al medio ambiente pero también con criterios de desarrollo sustentable para así minimizar los impactos causados por la ejecución de proyectos urbanos arquitectónicos.

REFERENCIAS

- Aguilar, Alfonso.** (1997). *Reciclado de materiales de construcción*. Ciudades para un mundo más sustentable. <http://havitad.aq.upm.es/boletin/n2aconst1.html>
- Apangenberg, Ja. Valentín A.** (2000). *A guide to community indicators*. Enviromental Impact Assessment Rewiew. pags. 381-392.
- Bancrofft, A. Rubén.** (2001). *Criterios de sustentabilidad*, Globalización y el ambiente construido en la Habana. Congreso de la LASA..
- Berke, Philip R. y Manta, Maria.** (1999). *Are We Aplanning for Sustainable Development An evaluation of 30 comprehensive plans*.
- Bettini, Virgilio.** (1998). *Elementos de Ecología Urbana*. Madrid España. Trotta.
- Bosh, Camprubi Ramon** . (1998). *Turismo y Medio Ambiente*. Madrid, España. Edit. Centro de Estudios Ramón Areces S.A.
- Botía, Javier.** (2007). *Viviendas del futuro*. (Prototipo de vivienda sustentable). www.biovivienda.com
- Cabrera, Virginia.** (1999). *Desarrollo Sustentable*. Compilación de Guadalupe Miliam Ávila. La sustentabilidad y las ciudades hacia el siglo XXI México. (pág. 37-45).
- Celis D'Amico, Flavio.** (2000). *Ciudades para un futuro más sostenible*. Instituto Juan Herrera. Madrid España.
- Cervantes F., Jorge** (1999). *Planificación y sustentabilidad*. Compilación de Guadalupe Miliam Ávila. La sustentabilidad y las ciudades hacia el siglo XXI. Mexico.
- Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAME).** (1994). *Ley de Bases del Medio Ambiente*. Santiago de Chile.

Fernández, Francisco Buey. (2003) *Filosofía y practica de la sustentabilidad*, portal de Internet. (<http://ilustrados.com/publicaciones>).

Garcia, Ernest, (2000). *Sociología y Antropología Social*. Universidad de Valencia.).

Garza, Jiménez, Aguirre, (1997). *Cornejo, De León. Manual de Prácticas Culturales para los Diversos Tipos de Vegetación*. Valle de Reyes. Santa Catarina. Nuevo León, México.

Georges, Oliver. (1993). *L'Ecologie Humaine*. Presses Universitaires de France.

Gómez Orea, Domingo (1994). *Evaluación de Impacto Ambiental*. Madrid España. Editorial Agrícola Española. S.A.

Gonzales, Lomas Joel Eliud. (2007). *Aplicación de Criterios Bioclimaticos en la Vivienda*. Tesis de Licenciatura. (UANL).

Gore, Al y Kennedy, Roger. (1993). *Consideraciones Principales del Diseño Sustentable*. EEUU.

Gutiérrez, Barda y Colmenero, Herrera. (2001). *La Ingeniería Ambiental*. México Limusa.

Higueras, Ester. (2006). *Urbanismo Bioclimatico*. España. Gustavo Gili.

Instituto de Ingeniería Civil, U.A.N.L. (1996). *Análisis Hidrológico, Cañón de Ballesteros*. San Nicolás de los Garza, Nuevo León. México.

Jomes Lloyd, David. (2002). *Arquitectura y entorno. El diseño de la arquitectura bioclimatica*, Barcelona España. Blume.

Ordaz C, Óscar Miguel. (2006). *Ecología y Bioclimatica*. Portal de Internet, (<http://www.arq.com.mx>).

- Órnelas Delgado, Jaime.** (1999). *Ciudad y medio ambiente*. Compilación de Guadalupe Miliam Ávila. La sustentabilidad y las ciudades hacia el siglo XXI. México. (pág. 72).
- Pavia, Benitez Lorena.** (2006). *Edificios Verdes y su Impacto Ambiental*. Tesis de licenciatura. Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL.) Monterrey México.
- Perales Benito, Tomás.** (2007). *Guía del Instalador de Energías renovables*. Edit. Limusa. México.
- Potter, Van Rensselaer.** (2002). *Temas bioéticos para el siglo XXI*. Revista Latinoamericana de Bioética. Edición 2. Enero.
- Quadri de la Torre, Gabriel.** (2006). *Políticas Públicas Sustentabilidad y Medio Ambiente*. México. Ed. Porrúa.
- Rivas, Humberto** (1998). *Los Impactos Ambientales en áreas Turísticas Rurales y propuestas para la Sustentabilidad*. Santiago, Chile. Revista ambiente y desarrollo.
- Secretaria de Agricultura y Ganadería. (SAG). (1970).** *Código Forestal*. Mexico. Subsecretaría forestal y de la fauna Silvestre. Departamento de Divulgación.
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).** (2007). *LEYES Y NORMAS OFICIALES* <http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas>
- Serra Florensa, Rafael y Coch Roura, Helena.** (2005). *Arquitectura y Energía Natural*. España. Alfaomega. Universidad Politécnica de Cataluña (UPC).
- Soria, Francisco Javier y Domínguez, Luís Ángel.** (2004). *Pautas de diseño para una arquitectura sustentable*. España. Ed. Universidad Politécnica de Cataluña (UPC.)
- Vargas, F.** (1984). *Parques Nacionales de México Y reservas Equivalentes*. Instituto de Investigaciones. México. Económicas, UNAM.

Vásquez Espi, Mariano. (1999). *brevísima historia de la arquitectura solar*. Boletín CF+S, Número 9 abril. <http://habidad.aq.upm.es/boletín/n9/afcel.html> .

Anexos I

Definición de términos.-

En este trabajo será frecuente la utilización de los siguientes conceptos:

Sustentabilidad.-

El concepto de sustentabilidad popularizado a fines de los años 80 (1987) por la comisión Brundtland, oficializada a partir de la cumbre de Río de 1992, por lo menos en el discurso, una nueva agenda para el desarrollo mundial para el siglo XXI, además de su enorme potencial integrador de conceptos, el proceso de discusiones sobre la sustentabilidad del desarrollo a permitido establecer los proyectos de desarrollo del mercado y la sociedad civil.

La sustentabilidad entendida como el desarrollo que permite satisfacer las necesidades materiales del presente sin comprometer las generaciones futuras. Identificando así el concepto como el desarrollo sustentable como la idea de durabilidad a largo plazo, durabilidad de los recursos. (Milian Ávila, 2003, pp. 14)

El concepto de sustentabilidad, propuesto internacionalmente por el informe Brundtland sobre “Nuestro Futuro Común” en 1987, en arquitectura corresponde a un esfuerzo por integrar la dimensión ambiental al desarrollo arquitectónico, concepto tradicionalmente ligada a una dimensión eminentemente social y económica.

Sostenibilidad.-

El concepto de sostenibilidad o desarrollo sostenible se ha hecho popular en los medios de comunicación a raíz del documento titulado “Nuestro Futuro Común”, que fue elaborado en 1987 por la entonces Primera Ministra de Noruega, Gro Harlem Brundtland. En este documento se define como sostenible “aquel desarrollo que satisface las necesidades el presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”.

El uso de la palabra sin concepto es lo que obliga, también es este caso, a la reflexión filosófica. ¿Cómo que hablamos en realidad cuando hablamos de sostenibilidad o desarrollo sustentable? En el origen del concepto de sostenibilidad hay dos cosas: la percepción de la gravedad de los desequilibrios medioambientales observados en diferentes lugares del mundo y la conciencia de la posibilidad de una crisis ecológica global con consecuencias imprevisibles (pero previsiblemente catastróficas) para el futuro de nuestro planeta y de la mayoría de las especies que habitan en él. La idea de sostenibilidad es pues una respuesta preventiva ante la perspectiva de colapso global o parcial del modelo de civilización hoy dominante (Fernández, 2003).

Desarrollo Sostenible.-

Satisfacer las aspiraciones de desarrollo de las personas de hoy en día y salvaguardar el derecho de las generaciones futuras a hacer en entornos sanos y humanos, (Reunión Intergubernamental Sobre los Asentamientos Humanos y el Desarrollo Sostenible, celebrada en la Haya, Países bajos, Noviembre 1990)

El desarrollo sustentable, en una perspectiva global, donde la tierra es de todos y donde la supervivencia del ser humano depende de las acciones (coeficiencia, políticas demográficas de reducción de la población, cambio tecnológico corrección de externalidades, etc.) que se lleve a cabo para “supuestamente” preservar, restaurar, utilizar y manejar adecuadamente los recursos del planeta.

Podemos concluir entre estos dos términos que la sustentabilidad se basa en el uso racional de los recursos renovables así como en la apropiada disposición final de los recursos y sus residuos o contaminantes que se generan.

Bioclimatismo.-

Es un término generalmente usado en la arquitectura, que algunos autores la definen de la siguiente manera:

“La arquitectura bioclimática, entendida en términos conceptuales, se fundamenta en la educación y utilización positiva de las condicionantes medioambientales, mantenida durante el proceso de proyecto y la obra. Una lógica que parte de las condiciones climáticas y ambientales y la educación del diseño arquitectónico para protegerse y utilizar los distintos procesos naturales.

(Celis D’Amico, 1999).

Los elementos base del bioclimatismo son: 1) el emplazamiento, 2) la proporción, 3) el patio central y 4) las zonas de confort.

A diferencia de la sustentabilidad y la sostenibilidad, el bioclimatismo hace énfasis en el aspecto biofísico y tecnológico para incrementar el confort tanto al interior como en el exterior del hecho arquitectónico, pero no toma en cuenta el aspecto socio político específicamente lo referente a planes estatales y planes de manejo.

Ecología.-

“Es el estudio científico de las relaciones entre los seres vivos y el medio natural que los rodea, (Georges O , 1993)”

La ecología como disciplina científica es relativamente nueva aunque su origen se remonta al año 500 a.C. en Grecia donde ya existía un estudio de la naturaleza: los reinos animales y vegetales, formados por organismos vivos o especies llamados hoy biodiversidad y el reino mineral.

No fue hasta finales del siglo XIX que la atención regresó a la relación entre organismos y su medio ambiente, como ámbito de estudio de la ecología y como la disciplina independiente que es tal como hoy la conocemos; no pasó mucho tiempo antes de que se lo reconociera como: La disciplina que aporta los conceptos y técnicas apropiadas para examinar los efectos de las actividades humanas sobre el medio ambiente natural.

ANEXO II

INSTALACIÓN HIDROSANITARIA

Clave Nombre

NOM-001-CNA-1995 -----	Sistema de alcantarillado sanitario – Especificaciones de hermeticidad
NOM-002-CNA-1995 -----	Toma domiciliaria para abastecimiento de agua potable - especificaciones y métodos de prueba
NOM-005-CNA-1996 -----	Fluxómetros - Especificaciones y métodos de prueba
NOM-006-CNA-1997 -----	Fosas sépticas prefabricadas - Especificaciones y métodos de prueba
NOM-008-CNA-1998-----	Regaderas empleadas en el aseo corporal- Especificaciones y métodos de prueba
NOM-009-CNA-2001-----	Inodoros para uso sanitario-Especificaciones y métodos de prueba
NOM-010-CNA-2000-----	Válvula de admisión y válvula de descarga para tanque de inodoro - Especificaciones y método de prueba
NOM-012-SCFI-1994-----	Medición de flujo de agua en conductos cerrados de sistemas hidráulicos-Medidores para agua potable fría- Especificaciones (esta Norma cancela a la NOM-012-SCFI-1993).
NOM-093-SCFI-1994 -----	Válvulas de relevo de presión (Seguridad, seguridad-Alivio y alivio) operadas por resorte y piloto; fabricadas de acero y bronce
NMX-B-064-1978 -----	Tubos de hierro colado gris para cañerías y sus conexiones
NMX-C-009-1981-----	Industria de la construcción – Tubos de concreto sin refuerzo – Especificaciones
NMX-C-012-1994-SCFI ----	Fibrocemento – Tuberías a presión – Especificaciones
NMX-C-020-1981 -----	Industria de la construcción – Concreto reforzado – Tubos – Especificaciones
NMX-C-039-ONNCCE-2004	Industria de la construcción – Fibrocemento – Tubos para alcantarillado – Especificaciones y métodos de prueba
NMX-C-129-1982 -----	Tubos de concreto perforados para dren – Especificaciones
NMX-C-387-1993-SCFI-----	Industria de la construcción – Tubos y conexiones – Conexiones para toma domiciliaria de agua – Especificaciones de funcionamiento y métodos de prueba
NMX-C-401-ONNCCE-2004-	Industria de la construcción – Tubos – Tubos de concreto simple con junta hermética – Especificaciones y métodos de prueba
NMX-C-402-ONNCCE-2004-	Industria de la construcción – Tubos – Tubos de concreto reforzado con junta hermética – Especificaciones y métodos de prueba
NMX-C-412-1998-ONNCCE-	Industria de la construcción – Anillos de hule empleados como empaque en las juntas de tuberías y elementos de concreto para drenaje en los sistemas de alcantarillado hermético
NMX-C-413-1998-ONNCCE-	Industria de la construcción – Pozos de visita prefabricados de concreto – Especificaciones y métodos de prueba

NMX-C-415-ONNCCE-1999-Industria de la construcción – Válvulas para agua de uso doméstico – Especificaciones y métodos de prueba

NMX-C-417-ONNCCE-2000-Industria de la construcción – Descargas domiciliarias prefabricadas de concreto – Uso y funcionamiento

NMX-E-018-SCFI-2002 ---- Industria del plástico - Tubos de polietileno de alta densidad (PEAD) para la conducción de agua a presión - Especificaciones.

NMX-E-094-1980 ----- Plásticos - Tubería de poli (cloruro de vinilo PVC) - Anillos de hule usados como sello en el acoplamiento espiga - Campana para conducción de agua a presión.

NMX-E-110-1981 ----- Plásticos - Tubos ABS para drenaje.

NMX-E-136-1984----- Plásticos - Tapas y asiento para inodoros

NMX-E-143/1-SCFI-2002 ---Industria del plástico - Tubos de poli (cloruro de vinilo) (PVC) sin plastificante para el abastecimiento de agua a presión - Serie métrica - Especificaciones.

NMX-E-145/1-SCFI-2002 --- Industria del plástico - Tubos de poli (cloruro de vinilo) (PVC) sin plastificante par el abastecimiento de agua a presión - Serie inglesa - Especificaciones.

NMX-E-146-SCFI-2002 ---- Industria del plástico - Tubos de polietileno de alta densidad (PEAD) para toma domiciliaria de agua - Especificaciones.

NMX-E-165-1985 ----- Plásticos - Tubos y conexiones de poli-cloruro de vinilo (PVC) sin plastificante para uso sanitario – Símbolos

NMX-E-191-SCFI-2002 ---- Industria del plástico - Abrazadera de poli (cloruro de vinilo) (PVC) sin plastificante para toma domiciliaria de agua - Especificaciones.

NMX-E-199/2-SCFI-2003 --- Industria del plástico - Conexiones de poli(cloruro de vinilo)(PVC) sin plastificante, usadas en la construcción de sistemas sanitarios – Especificaciones

NMX-E-216-1994-SCFI ---- Industria del plástico - Tubos de polietileno de alta densidad (PEAD) para sistemas de alcantarillado - Especificaciones.

NMX-E-226/1-SCFI-1999 --- Industria del plástico - Tubos de polipropileno (PP) para unión roscada empleados para la conducción de agua caliente y fría en edificaciones - Especificaciones.

NMX-E-229-SCFI-1999----- Industria del plástico - Tubos y conexiones - Tubos de poli (cloruro de vinilo) sin plastificante de pared estructurada para la conducción de agua por gravedad –Especificaciones

NMX-H-008-1980 ----- Válvula de compuerta fierro fundido - Guarniciones de bronce

NMX-Q-022-1980----- Válvula de flotador de bronce o latón

NMX-T-021-SCFI-2002 ---- Industria hulera - Anillos de hule empleados como empaque en los sistemas de tuberías – Especificaciones

NMX-W-018-SCFI-2006 --- Productos de cobre y sus aleaciones - Tubos de cobre sin costura para conducción de fluidos a presión - Especificaciones y métodos de prueba

NMX-W-037-1982 ----- Cobre – Clasificación

NMX-W-093-1981 ----- Tubos de cobre - Sin costura - Regulares y extrareforzados

NMX-W-101/1-SCFI-2004--- Productos de cobre y sus aleaciones - Conexiones de cobre soldables - Especificaciones y métodos de prueba

CUIDADO AL MEDIO AMBIENTE

Clave Nombre

NOM-001-SEMARNAT-1996 -----	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
NOM-002-SEMARNAT-1996 -----	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado.
NOM-003-SEMARNAT-1997-----	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios al público.
NOM-031-ECOL-1993 -----	Norma Mexicana que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales provenientes de la industria, actividades agroindustriales, de servicios y el tratamiento de aguas residuales a los sistemas de drenaje y alcantarillado urbano o municipal.
NOM-040-SEMARNAT-2002 -----	Protección ambiental-Fabricación de cemento hidráulico-Niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera.
NOM-052-SEMARNAT-1993 -----	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos
NOM-059-SEMARNAT-2001 -----	Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
NOM-113-SEMARNAT-1998 -----	Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de subestaciones eléctricas de potencia o de distribución que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas.
NOM-114-SEMARNAT-1998 -----	Que establece las especificaciones de protección ambiental para la planeación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de líneas de transmisión y de subtransmisión eléctrica que se pretendan ubicar en áreas urbanas, suburbanas, rurales, agropecuarias, industriales, de equipamiento urbano o de servicios y turísticas.
NMX-AA-062-1979 Acústica ----- ambiental	Determinación de los niveles de ruido

SEGURIDAD E HIGIENE

Clave Nombre

NOM-001-STPS-1999 -----	Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-condiciones de seguridad e higiene.
-------------------------	---

NOM-002-STPS-2000 -----	Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.
NOM-005-STPS-1998 -----	Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
NOM-006-STPS-2000 -----	Manejo y almacenamiento de materiales- Condiciones y procedimientos de seguridad
NOM-017-STPS-2001 -----	Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo
NOM-026-STPS-1998 -----	Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
NOM-027-STPS-2000 -----	Soldadura y corte-Condiciones de seguridad e higiene.
NOM-029-STPS-2005 -----	Mantenimiento de las instalaciones eléctricas de los centros de trabajo – Condiciones de Seguridad.
NOM-100-STPS-1994 -----	Seguridad-Extintores contra incendio a base de polvo químico seco con presión contenida-Especificaciones.
NOM-101-STPS-1994 -----	Seguridad-Extintores a base de espuma química.
NOM-102-STPS-1994 -----	Seguridad-Extintores contra incendio a base de bióxido de carbono-Parte 1: Recipientes.
NOM-103-STPS-1994 -----	Seguridad-Extintores contra incendio a base de agua con presión contenida.
NOM-113-STPS-1994 -----	Calzado de protección
NOM-115-STPS-1994 -----	Cascos de protección - Especificaciones, métodos de prueba y clasificación
NOM-116-STPS-1994 -----	Seguridad-Respiradores purificadores de aire contra partículas nocivas
NOM-154-SCFI-2005 -----	Equipos contra incendio-Extintores-Servicio de mantenimiento y recarga.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Clave Nombre

NOM-001-SCFI-1993 -----	Aparatos electrónicos - Aparatos electrónicos de uso doméstico alimentados por diferentes fuentes de energía eléctrica - Requisitos de seguridad y métodos de prueba para la aprobación de tipo
NOM-001-SEDE-2005-----	Instalaciones eléctricas (utilización)
NOM-003-SCFI-2000 -----	Productos eléctricos-Especificaciones de seguridad.
NOM-058-SCFI-1999-----	Productos eléctricos-Balastros para lámparas de descarga eléctrica en gas- Especificaciones de seguridad.
NMX-B-211-1968 -----	Conexiones para tubo conduit de acero, soldados con o sin rosca.
NMX-E-012-SCFI-1999 -----	Industria del plástico - Tubos y conexiones - Tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) (PVC) sin plastificante para instalaciones eléctricas - Especificaciones.
NMX-J-154-1976 ° -----	Cintas aislantes de hule

NMX-J-214-1976 ° -----	Cintas aislantes adhesivas de polietileno
NMX-J-219-1976 -----	Cintas aislantes adhesivas de policloruro de vinilo
NMX-J-380-1979- -----	Postes de acero troncocónicos empleados en la conducción de energía eléctrica

INSTALACIÓN DE GAS

Clave Nombre

NOM-001-SECRE-2003 -----	Calidad del gas natural (cancela y sustituye a la Calidad del gas natural).
NOM-001-SECRE-1997, -----	Instalaciones de aprovechamiento de gas natural (cancela y sustituye a la NOM-002-SECRE-1997, Instalaciones para el aprovechamiento de gas natural).
NOM-002-SECRE-2003 -----	Instalaciones de aprovechamiento de Gas L.P. Diseño y construcción.
NOM-004-SEDG-2004 -----	Medidores de desplazamiento positivo tipo diafragma para gas natural o L.P.- Con capacidad máxima de 16 m3/h con caída de presión máxima de 200 Pa (20,40 mm de columna de agua)
NOM-014-SCFI-1997 -----	Gas L.P. - Mangueras con refuerzo de alambre o fibras textiles para la conducción de gas L.P. y/o natural - Especificaciones y métodos de ensayo - Parte 1: Para uso en alta y baja presión
NMX-029/1-SCFI-2005 -----	Industria del plástico - Tubos de polietileno (PE) para la conducción de gas natural (GN) y gas licuado de petróleo (GLP) - Especificaciones.
NMX-E-043-SCFI-2002-----	Conexiones utilizadas en las mangueras que se emplean en la conducción de gas natural y gas L.P.
NMX-X-004-1967 -----	Gas L.P. - Válvulas de servicio para recipientes no portátiles utilizados en instalaciones de aprovechamiento - Especificaciones y métodos de prueba
NMX-X-007-SCFI-2005 -----	Gas L.P. - Válvulas de exceso de flujo y no retroceso, utilizadas en tuberías y recipientes - Especificaciones y métodos de prueba
NMX-X-013-SCFI-2005-----	Gas L.P. - Mangueras de policloruro de vinilo plastificado (PVC-P) para la conducción de gas L.P. a presión para uso doméstico - Especificaciones y métodos de ensayo
NMX-X-029/3-SCFI-2005 -----	Industria del gas - Válvulas de paso - Especificaciones y métodos de prueba
NMX-X-031-SCFI-2005 -----	

ACCESIBILIDAD

Clave Nombre

NOM-001-SSA2-1993-----	Que establece los requisitos arquitectónicos para facilitar el acceso, tránsito y permanencia de los discapacitados a los establecimientos de atención médica del Sistema Nacional de Salud.
------------------------	--

CALENTADORES DE AGUA

Clave Nombre

NOM-003-ENER-2000 ----- Eficiencia térmica de calentadores de agua para uso doméstico y comercial. Límites, método de prueba y etiquetado.

INFRAESTRUCTURA

Clave Nombre

NOM-007-CNA-1997 ----- Requisitos de seguridad para la construcción y operación de tanques para agua.

NOM-007-SECRE-1999 ----- Transporte de gas natural.

EFICIENCIA ENERGÉTICA

NOM-007-ENER-2004 ----- Eficiencia energética en sistemas de alumbrado en edificios no residenciales.

NOM-009-ENER-1995 ----- Eficiencia energética en aislamientos térmicos.

NOM-011-ENER-2002 ----- Eficiencia energética en acondicionadores de aire tipo central paquete o dividido. Límite, métodos de prueba y etiquetado.

NOM-013-ENER-2004 ----- Eficiencia energética para sistemas de alumbrado en vialidades y áreas exteriores públicas.

NOM-015-ENER-2002 ----- Eficiencia energética de refrigeradores y congeladores electrodomésticos. Límites, métodos de prueba y etiquetado.

NOM-017-ENER-1997 ----- Eficiencia energética de lámparas fluorescentes compactas. Límites y métodos de prueba.

EFICIENCIA TÉRMICA

Clave Nombre

NOM-015-STPS-2001----- Condiciones térmicas elevadas o abatidas – Condiciones de seguridad e higiene

AISLAMIENTO TÉRMICO

Clave Nombre

NOM-018-ENER-1997 ----- Aislantes térmicos para edificaciones. Características, límites y métodos de prueba.

NMX-C-213-1984 ----- Industria de la construcción – Materiales termoaislantes – Densidad de termoaislantes sueltos utilizados como relleno – Método de prueba

NMX-C-238-1985 ----- Industria de la construcción – Materiales termoaislantes – Terminología

NMX-C-260-1986 ----- Industria de la construcción – Materiales termoaislantes – Perlita suelta como relleno – Especificaciones

NMX-C-261-1992 ----- Industria de la construcción – Materiales termoaislantes – Perlita expandida en bloque y tubo – Especificaciones

NMX-C-262-1986 ----- Industria de la construcción – Materiales termoaislantes – Silicato de calcio en bloque y tubo – Especificaciones

AISLAMIENTO ACÚSTICO

Clave Nombre

NMX-C-092-1975 ----- Terminología de materiales aislantes acústicos

NMX-C-094-1974 ----- Clasificación de materiales acústicos

NMX-C-206-1977 ----- Aislamiento sonoro de los elementos divisorios en la construcción

NMX-C-207-1977 ----- Criterios de ruido según la función de los claustros

NMX-C-211-1977 ----- Tiempos óptimos de reverberación según la función de los claustros

SISTEMAS CONSTRUCTIVOS

Clave Nombre

NOM-029-SEMARNAT-2003 ----- Especificaciones sanitarias del bambú, mimbre, bejuco, ratán, caña, junco y rafia, utilizados principalmente en la cestería y espartería.

INSTALACIONES ESPECIALES

Clave Nombre

NOM-053-SCFI-2000 ----- Elevadores eléctricos de tracción para pasajeros y carga-Especificaciones de seguridad y métodos de prueba.

VIDRIO

Clave Nombre

NOM-146-SCFI-2001 ----- Productos de vidrio-Vidrio de seguridad usado en la construcción-Especificaciones y métodos de prueba.

NMX-P-001-1980 ----- Vidrio y cristal para construcción y fabricación de espejos

NMX-P-004-1990 ----- Industria del vidrio – Espejos planos - Especificaciones - Método de prueba

NMX-P-010-1983 ----- Productos de vidrio - Vidrio y cristal de seguridad para la construcción

NMX-P-020-1973 ----- Artículos de vidrio empleados para señalamiento del control de tráfico urbano

ACERO

Clave Nombre

NMX-B-009-1996-SCFI ----- Industria siderúrgica - Lámina de acero al carbono galvanizada por el proceso de inmersión en caliente para uso general - Especificaciones

NMX-B-018-1988 ----- Varillas corrugadas y lisas de acero procedentes de riel, para refuerzo de concreto

NMX-B-028-1998-SCFI ----- Industria siderúrgica - Lámina de acero al carbono, laminada en frío para uso común – Especificaciones

NMX-B-032-1988 ----- Varillas corrugadas y lisas de acero procedentes de eje, para refuerzo de concreto

NMX-B-066-1988 ----- Lámina de acero al carbono, galvanizada por el proceso de inmersión en caliente para uso estructural

NMX-B-072-1986 ----- Alambre corrugado de acero, laminado en frío para refuerzo de concreto

NMX-B-099-1986 ----- Acero estructural con limite de fluencia mínimo de 290 MPa (29 kgf/mm²) y con espesor máximo de 12,7 mm.

NMX-B-198-1991 ----- Tubos de acero con o sin costura para pilotes

NMX-B-199-1986 ----- Industria siderúrgica - Tubos sin costura o soldados de acero al carbono, formados en frío, para uso estructurales.

NMX-B-200-1990 ----- Tubos de acero al carbono, sin costura o soldados, conformados en caliente para usos estructurales

NMX-B-253-1988 -----	Alambre liso de acero estirado en frío para refuerzo de concreto
NMX-B-254-1987 -----	Acero estructural
NMX-B-286-1991 -----	Perfiles I y H de tres planchas soldadas de acero
NMX-B-290-1988 -----	Malla soldada de alambre liso de acero, para refuerzo de concreto
NMX-B-292-1988 -----	Torón de siete alambres sin recubrimiento, relevado de esfuerzos para concreto presforzado
NMX-B-293-1988 -----	Alambre sin recubrimiento, relevado de esfuerzos, para usarse en concreto presforzado.
NMX-B-294-1986 -----	Industria siderúrgica - Varillas corrugadas de acero, torcidas en frío, procedentes de lingote o palanquilla, para refuerzo de concreto
NMX-B-347-1989 -----	Lamina de acero al carbono laminada en caliente para uso estructural
NMX-B-348-1989 -----	Lamina de acero al carbono laminada en frío para uso estructural
NMX-B-353-1988 -----	Piezas coladas de acero de alta resistencia, para uso estructural
NMX-B-453-1970 -----	Taquetes de acero
NMX-B-455-1987 -----	Armaduras electrosoldadas de sección triangular, de alambre de acero corrugado o liso para refuerzo de elementos estructurales de concreto
NMX-B-456-1987 -----	Armaduras soldadas de alambre de acero para castillos y dalas
NMX-B-457-1988 -----	Varillas corrugadas de acero de baja aleación procedentes de lingote o palanquilla para refuerzo de concreto.
NMX-C-407-ONNCCE-2001 -----	Industria de la construcción – Varilla corrugada de acero proveniente de lingote y palanquilla para refuerzo de concreto – Especificaciones y métodos de prueba
NMX-H-023-1976 -----	Tornillos de acero para madera
NMX-H-025-1988 -----	Tuercas hexagonales de acero tipo castillo grados A y B
NMX-H-028-1994 -----	Tornillos cabeza cilíndrica con inserción hexagonal
NMX-H-029-1986 -----	Productos metal mecánicos- tornillos autorroscantes
NMX-H-032-1988 -----	Tuercas hexagonales reforzadas
NMX-H-038-1988 -----	Tornillos de acero, cabeza hexagonal para uso estructural
NMX-H-039-1994-SCFI -----	Arandelas de acero, templadas, para uso con tornillos estructurales
NMX-H-040-1980 -----	Tornillo cabeza plana embutida con inserción hexagonal
NMX-H-047-1988 -----	Tornillos con cabeza hexagonal
NMX-H-121-1988 -----	Procedimiento de soldadura estructural acero de refuerzo
NMX-H-124-1990 -----	Tornillos de alta resistencia para uniones de acero estructural

CEMENTANTES

Clave Nombre

NMX-C-003-1996-ONNCCE -----	Industria de la construcción – Cal hidratada - Especificaciones y métodos de prueba
NMX-C-004-1991 -----	Productos químicos – Cal viva – Especificaciones y métodos de prueba
NMX-C-005-1996-ONNCCE -----	Industria de la construcción – Cal hidráulica – Especificaciones y métodos de prueba
NMX-C-021-ONNCCE-2004 -----	Industria de la construcción – Cemento para albañilería (mortero) – Especificaciones y métodos de prueba
NMX-C-414-ONNCCE-2004 -----	Industria de la construcción – Cementos hidráulicos – Especificaciones y métodos de prueba
NMX-C-420-ONNCCE-2003 -----	Industria de la construcción – Mezclas adhesivas para colocación de recubrimientos cerámicos y piedras naturales – Especificaciones y métodos de prueba

PREFABRICADOS NO ESTRUCTURALES

Clave Nombre

NMX-C-013-1978 -----	Paneles de yeso para muros divisorios plafones y protección contra incendio
NMX-C-168-1977-----	Placas o bloques de yeso para muros interiores
NMX-C-174-1977 -----	Placas de yeso para plafones
NMX-C-234-ONNCCE-2006 -----	Industria de la construcción – Fibrocemento – Láminas planas sin comprimir NT – Especificaciones y métodos de ensayo
NMX-C-441-ONNCCE-2005 -----	Industria de la construcción – Bloques, tabiques o ladrillos y tabicones para uso no estructural – Especificaciones
NMX-C-448-ONNCCE-2006 -----	Industria de la construcción – Fibrocemento – Láminas planas sin comprimir AC – Especificaciones y métodos de ensayo

PREFABRICADOS ESTRUCTURALES

Clave Nombre

NMX-C-404-ONNCCE-2005 -----	Industria de la construcción – Bloques, tabiques o ladrillos y tabicones para uso estructural – Especificaciones y métodos de prueba
NMX-C-405-1997-ONNCCE -----	Industria de la construcción – Paneles para uso estructural en muros, techos y entrepisos
NMX-C-406-1997-ONNCCE -----	Industria de la construcción – Sistemas de vigueta y bovedilla y componentes prefabricados similares para losas – Especificaciones y métodos de prueba

MADERA

Clave Nombre

NMX-C-018-1986 -----	Industria de la construcción – Tablas y tabloncillos de pino – Clasificación
NMX-C-178-ONNCCE-2001 -----	Industria de la construcción – Preservadores para madera – Clasificación y requisitos
NMX-C-224-ONNCCE-2001 -----	Industria de la construcción – Vivienda de madera y equipamiento urbano – Dimensiones de la madera aserrada para su uso en la construcción

NMX-C-239-1985 -----	Industria de la construcción – Vivienda de madera – Calificación y clasificación visual para madera de pino en usos estructurales
NMX-C-322-ONNCCE-2003 -----	Industria de la construcción – Madera preservada a presión – Clasificación y requisitos
NMX-C-325-1970 -----	Tableros de partículas de madera de tipo colchón
NMX-C-409-ONNCCE-1999 -----	Industria de la construcción – Elementos de madera – Clasificación visual para maderas latifoliadas de uso estructural
NMX-C-411-ONNCCE-1999 -----	Industria de la construcción – Vivienda de madera – Especificaciones de comportamiento para tableros a base de madera de uso estructural
NMX-C-419-ONNCCE-2001 -----	Industria de la construcción – Preservación de maderas – Terminología
NMX-C-438-ONNCCE-2006 -----	Industria de la construcción – Tableros contrachapados de madera de pino y otras coníferas – Clasificación y especificaciones
NMX-R-032-1976 -----	Tableros de fibra de madera
NMX-R-034-1976 -----	Tableros contrachapados (triplay) de maderas finas (cedro y caoba) y dufas tropicales

CUBIERTAS

Clave Nombre

NMX-C-027-ONNCCE-2004 -----	Industria de la construcción – Fibrocemento – Láminas acanaladas de fibrocemento AC – Especificaciones y métodos de prueba
NMX-C-201-ONNCCE-2006 -----	Industria de la construcción – Fibrocemento – Láminas estructurales – Especificaciones y métodos de ensayo
NMX-E-137-1986 -----	Plásticos - Láminas acanaladas de plástico reforzadas con fibra de vidrio - Resistencia al esfuerzo cortante - Método de prueba

AGREGADOS

Clave Nombre

NMX-C-111-ONNCCE-2004 -----	Industria de la construcción – Agregados para concreto hidráulico – Especificaciones y métodos de prueba
NMX-C-244-1986 -----	Industria de la construcción – Agregado ligero termoaislante para concreto
NMX-C-299-1987 -----	Industria de la construcción – Concreto estructural – Agregados ligeros

ADITIVOS

Clave Nombre

NMX-C-117-1978 -----	Aditivos estabilizadores de volumen del concreto
NMX-C-199-1986 -----	Industria de la construcción – Aditivos para concreto y materiales complementarios – Terminología y clasificación
NMX-C-255-ONNCCE-2006 -----	Industria de la construcción – Aditivos químicos para concreto – Especificaciones, muestreo y métodos de ensayo
NMX-C-356-1988 -----	Industria de la construcción – Aditivos para concreto – Cloruro de calcio

CONCRETO

Clave Nombre

NMX-C-122-ONNCCE-2004 -----	Industria de la construcción – Agua para concreto – Especificaciones
NMX-C-155-ONNCCE-2004 -----	Industria de la construcción – Concreto – Concreto hidráulico industrializado – Especificaciones
NMX-C-248-1978 -----	Elementos de concreto presforzado
NMX-C-249-1986 -----	Industria de la construcción – Bandas de polícloruro de vinilo (PVC) para control hidráulico en juntas de concreto
NMX-C-250-1986 -----	Industria de la construcción – Bandas de polícloruro de vinilo (PVC) – Colocación
NMX-C-251-1997-ONNCCE -----	Industria de la construcción – Concreto – Terminología
NMX-C-403-ONNCCE-1999 -----	Industria de la construcción – Concreto hidráulico para uso estructural

ACABADOS

Clave Nombre

NMX-C-285-1979 -----	Losetas de barro con vidriado
NMX-C-314-1986 -----	Industria de la construcción – Concreto – Adoquines para uso en pavimentos.
NMX-C-327-1981 -----	Industria cerámica – Azulejos y accesorios para revestimientos – Especificaciones
NMX-C-357-1988 -----	Industria de la construcción – Pisos vinílicos en rollo con superficie vinílica transparente o translúcida con soporte – Especificaciones
NMX-C-422-ONNCCE-2002 -----	Industria de la construcción – Losetas cerámicas esmaltadas y sin esmaltar para piso y muro – Especificaciones y métodos de prueba
NMX-C-423-ONNCCE-2003 -----	Industria de la construcción – Pinturas – Pinturas látex (antes pinturas vinílicas) – Especificaciones y métodos de prueba
NMX-C-434-ONNCCE-2006 -----	Industria de la construcción – Pisos de madera sólida – Clasificación y especificaciones
NMX-C-449-ONNCCE-2006 -----	Industria de la construcción – Fibrocemento – Tejas planas NT para techado y cubiertas – Especificaciones y métodos de ensayo
NMX-E-049-1970 -----	Plásticos decorativos de alta presión
NMX-E-050-1978 -----	Laminados termoplásticos decorativos.
NMX-U-061-1979 -----	Recubrimiento para protección anticorrosiva - Acabado epóxico catalizado
NMX-U-064-1979 -----	Recubrimiento para protección anticorrosiva esmalte alquidálico brillante
NMX-U-069-1979 -----	Recubrimiento para protección anticorrosiva – Primario de minio alquidálico
NMX-U-081-1980 -----	Recubrimientos de protección anticorrosiva. Recubrimiento antivegetativo
NMX-U-082-1980 -----	Recubrimientos para protección anticorrosiva - Primario - Vinil epóxico modificado

TINACOS

Clave Nombre

NMX-C-374-ONNCCE-2000 -----	Industria de la construcción – Tinacos prefabricados – Especificaciones y métodos de Prueba
-----------------------------	---

IMPERMEABILIZANTES

Clave Nombre

NMX-C-437-ONNCCE-2004 ----- Industria de la construcción – Mantos prefabricados impermeables a base de asfaltos modificados vía proceso catalítico o con polímeros del tipo APP y SBS – Especificaciones y métodos de prueba

SERVICIOS

Clave Nombre

NMX-C-442-ONNCCE-2004 ----- Industria de la construcción – Servicios de supervisión y verificación de la construcción de vivienda – Requisitos y métodos de comprobación

ACCESORIOS

Clave Nombre

NMX-H-066-1981 ----- Compresores – Clasificación

NMX-H-070-1981 ----- Industrias diversas - Cerraduras para muebles

ANEXO III

PROTOTIPOS

Autor: Javier Botía

www.biovivienda.com

1) Viviendas del futuro.

Toda la vivienda permite la instalación de lo último en demótica. Los sistemas de fontanería son de doble tubería flexible, por lo que en caso de fuga, se sustituye la instalación tirando de la vieja tubería sin necesidad de sanear el sistema. El interior de la vivienda es, contra lo que se podría pensar originalmente, muy luminoso, y es que dispone de canalizaciones de luz natural regulable sin consumo adicional que transmiten la luz exterior a todos los puntos. **Resuelto el problema.** El sistema de aprovechamiento de energía solar ha sido adaptado para integrarse en la Biovivienda, de modo que no puede ser visto desde ningún ángulo, integrándose en la estructura por su especial diseño. Además se ha desarrollado un sistema de recirculación del agua potable para garantizar la temperatura adecuada desde la primera gota. La preocupación por el agua ha estado presente desde el primer momento, por ello todas las Bioviviendas están dotadas de reservas propias en depósitos estanco provistos del único sistema hermético de sellado a nivel mundial que actualmente se emplea en el hermetismo de depósitos petrolíferos en las principales firmas petroleras internacionales con toda garantía y que también es una patente de la empresa madre de Biovivienda (rafibra). Las precipitaciones y aguas provenientes de la casa son tratadas y recuperadas para distintos usos. más ecológico, ya que se integra en cualquier paisaje y no resta espacios verdes, después de responder a las necesidades energéticas con un considerable ahorro de agua y luz, le llegó el turno a otra de las grandes inquietudes de los compradores, la seguridad: Al estar toda su superficie y tres cuartas partes de sus caras cubiertas con tierra la convierten en el hogar más confiable, inexpugnable,

con un único acceso que queda protegido por puertas acorazadas y enrejados de alta resistencia, que además incorporan un sistema exclusivo que permite liberar las rejas desde el interior con un sencillo mecanismo, transformando en caso de necesidad cada ventana en una salida de emergencia. Además de los más avanzados sistemas de video vigilancia y las medidas de seguridad pasivas recomendadas, la Biovivienda dispone de un dispositivo que se activa cuando un intruso consigue ingresar en el inmueble y que, en cuestión de segundos, inunda la propiedad con una barrera de humo inocuo, impidiendo la visión y dejando totalmente in operativa al agresor.

Conceptos básicos de una biovivienda. Arquitectura sostenible: La arquitectura sostenible es aquella que satisface las necesidades actuales de construcción sin poner en peligro los recursos de las generaciones futuras. Bioconstrucción: La bioconstrucción tiene en cuenta la arquitectura ecológica y el bioclimatismo. Arquitectura ecológica: Entendemos por arquitectura ecológica aquella que trata de hacer un uso eficiente de la energía, consumiendo la mínima posible, así como usando energías alternativas limpias como son la energía solar mediante placas. Bioclimatismo: El bioclimatismo es la respuesta del hombre (BIOS) frente al clima, por lo que se tienen en consideración aspectos y criterios como la ubicación, las orientaciones, los vientos, los soleamientos, las vegetaciones y las refrigeraciones naturales. Geobiología: Es importante realizar un estudio geobiológico del terreno para poder escoger la mejor situación de la vivienda y las diferentes estancias. La geobiología es la ciencia que estudia las energías de la tierra y su influencia en los seres vivos. Tiene en cuenta tanto las radiaciones naturales (terrestres) como artificiales (campos eléctricos, electromagnéticos...) y que producen efectos adversos sobre la salud de las personas, como enfermedades cardiovasculares, degenerativas, sobre el sistema central o el sistema nervioso. Domótica: Aplicación de la electrónica a la vivienda particular con el fin de integrar bajo un mismo control todos los sistemas automáticos y eléctricos

de uso cotidiano, permitiendo así un mayor confort, ahorro y seguridad en nuestra vivienda. Edificio enfermo: El Doctor Antonio Valero Santiago, especialista en alergias del Hospital Clínico de Barcelona y co-director del II Curso Patología Alérgica Laboral señaló (para MedicinaTV.com) que, fundamentalmente, lo que se ha entendido en los últimos 20 años como Síndrome de Edificio Enfermo o lo que ahora está considerado por la OMS como la Intolerancia Medioambiental es toda patología de tipo cutáneo o respiratorio que tiene una persona en su puesto de trabajo por alteración en el aire medioambiental. Esta alteración viene condicionada por la regulación del reciclaje del aire que sirve para acomodar la temperatura y la humedad. Los síntomas pueden ser picor cutáneo, picor de garganta, tos, mucosidad, obstrucción de nariz, picor de ojos, sensación de falta de aire, opresión.

En el interior de la biovivienda la temperatura es cálida en invierno y fresca en verano. Todo el año la biovivienda mantiene temperaturas muy equilibradas, que oscilan alrededor de la temperatura media anual del aire de la zona. Cuanto más espesor tengan las paredes y el techo la temperatura oscila aún menos. Esto significa que no es necesario un aislamiento térmico, ni una calefacción ni un aire acondicionado. Para casos de emergencia puede servir la estufa de leña. Otra ventaja de estas viviendas es que el aumento vertical de la temperatura del aire es mínimo desde el suelo al techo, a diferencia de habitaciones calentadas y acondicionadas convencionalmente. **Muros radiantes.** El calor que llega al cuerpo humano vía radiación de los muros y techos contribuye a la sensación acogedora más que calentar el aire. Cuando no se calienta el aire tampoco se recicla el polvo en la habitación. La sensación de calor en una biovivienda es parecida a una calefacción hipocaustica, que calienta muros y techo con agua en tubos de temperatura baja. **La humedad interior.** La Humedad relativa en el interior de una biovivienda está comprendida entre 50 y 75% por lo que no hay necesidad de acondicionar el aire. El aire seco reduce las condiciones que provocan problemas respiratorios. **Servicios e infraestructura.** Las bioviviendas, tienen agua, desagüe y

electricidad. Cocina , baños, teléfono, Internet, televisión, garaje, iluminación natural y artificial por placas solares, ventanas en todas las abitaciones y aire fresco, recogida de las aguas de lluvia asi como aprovechamiento de las aguas fecales para utilizarlas en el riego de las plantas. **Aislamiento acústico/insonorización/privacidad.** Cuando los muros miden entre uno y dos metros no se escucha nada , por lo que uno puede dormir a pierna suelta. **Protección del paisaje.** La biovivienda se ajusta muy bien al paisaje en comparación con casas convencionales. Desde cierta distancia ya no se nota que el monte esta habitado, porque el techo esta lleno de plantas y césped. Solamente se notan las características chimeneas blancas.

Protección del medio ambiente/sostenibilidad. Para hacer una biovivienda se necesita mucho menos material y se aprovecha todo. La necesidad de calentar o enfriar las habitaciones es muy pequeña. Cuidadoso con la protección del clima exterior poca contribución al efecto invernadero y el cambio climático. Aparte del buen clima dentro de la biovivienda, la excavación de mejora también el clima exterior porque la construcción y la vida en una biovivienda ahorran mucho del “clima gas” CO2. La energía usada para enfriar y calentar pisos térmicamente mal aislados genera un consumo energético grande. **Protección frente tormentas y terremotos.** Por sus muros macizos las cuevas pueden resistir muy bien a fuertes tormentas, porque no van a volar. También se distinguen por su gran resistencia a terremotos en comparación con los muros finos de las casas convencionales. **Protección contra incendios.** En comparación con otros materiales orgánicos como madera, asi como ventanas con rejas sin posibilidad de poder salir, las bioviviendas se muestran bien preparadas a la hora de un incendio. **Protección contra robos.** Las bioviviendas van provistas de un sistema de seguridad contra robos de lo mas sofisticado, puertas blindadas, ventanas con rejas, sensores de movimiento, barrera de humo etc.... **Construcción bioclimatica.** Todo los puntos mencionados anteriormente como consumo de

energía durante construcción y uso de la vivienda, el uso pasivo de sol, la necesidad de poco material de obra, su comportamiento respetuoso con el entorno paisajístico y la influencia sana de la construcción al habitante por su clima interior agradable hacen que una biovivienda cumpla todos los requerimientos de una construcción bioclimática. **Humedad.** la humedad relativa del aire es mas elevada que en casas convencionales, oscila entre 50 y 75 % por lo que es mas sano. Cuando no llueva y la columna de tierra no evapora, todavía la biovivienda puede respirar por los muros y el techo interno combinado con una buena ventilación por la chimenea.

iluminación. En la biovivienda, cada habitación tiene su ventana grande por donde entra luz y aire, también dispone de luminiductos que pueden transferir luz a través del techo con regulador, llenarán de la energía que aporta a las personas, las plantas y a los muebles la luz del sol que aporta su difusor, elimina contraluces o reflejos que produce la luz del sol directa, otras características significativas de este producto son: Capaz de conducir la luz hasta 12 metros por el interior del conducto (reflectividad espectral 99,8%). **Confort:** No transmite ruidos exteriores o interiores, es silencio y no necesita mantenimiento. **Ahorro climático:** no afecta a la climatización del recinto pues no aporta calor (efecto lupa) o pérdidas del mismo. Su tecnología Raybender™ y LITD™ (Light Intercepting Transfer Device) aporta la luz necesaria, incluso en días nublados. · Diferentes modelos (25 cm Ø. **Malos olores.** La ventilación pasiva aprovecha las diferencias entre las temperaturas dentro y fuera de las bioviviendas. Todas las bioviviendas disponen de ventiladores regulables en combinación con temporizadores



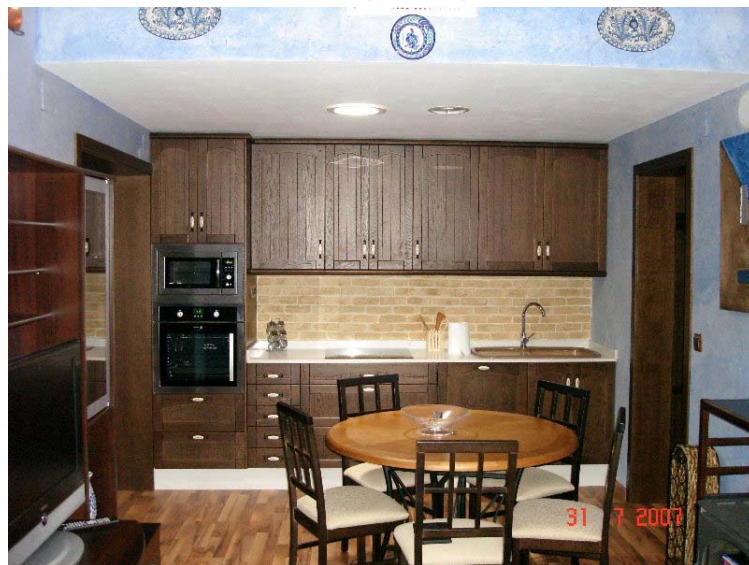
Proyección ideal del prototipo



Celdas fotovoltaicas en la cubierta



Vista frontal del prototipo



El interior de la vivienda

2) Ecología y Bioclimática: Arquitectura Sustentable

AUTOR: Luis de Garrido

PUBLICADA: Dom Sep 24 2006

FUENTE: www.arq.com.mx

Una arquitectura Sustentable es aquella que garantiza el máximo nivel de bienestar y desarrollo de los ciudadanos y que posibilite igualmente el mayor grado de bienestar y desarrollo de las generaciones venideras, y su máxima integración en los ciclos vitales de la N



Los cinco pilares en los que debe fundamentarse la Arquitectura Sustentable son:

1. Optimización de los recursos y materiales,
2. Disminución del consumo energético y uso de energías renovables,
3. Disminución de residuos y emisiones,
4. Disminución del mantenimiento, explotación y uso de los edificios y,
5. Aumento de la calidad de vida de los ocupantes de los edificios.

A su vez, cada uno de estos puntos se puede detallar en otros mucho mas concretos y de directa aplicabilidad. El Arquitecto Luís de Garrido ha desarrollado a partir de estos principios fundamentales un conjunto de indicadores que podrán determinar cuan ecológico es un determinado edificio. Éstos asu vez se conjuntan en 5 grupos: MR [Materiales y recursos], E [energía], GR [gestión de residuos], S [salud] y U [uso del edificio]. Cada indicador se cuantifica por separado de forma porcentual [lo que se traduce a un valor decimal de 1 a 10], con lo que se puede

hacer la media aritmética ponderada para dar un valor medio al grupo en el cual se incluye. Al final, se tiene un valor por grupo, que da muestra del grado total de *sostenibilidad* de una determinada construcción.

MR [Materiales y Recursos].

1. Utilización de materiales y recursos naturales,
2. Utilización de materiales y recursos reciclados,
3. Utilización de materiales y recursos reciclables,
4. Utilización de materiales y recursos duraderos,
5. Capacidad de reciclaje de los materiales y recursos utilizados,
6. Capacidad de reutilización de los materiales y recursos utilizados,
7. Capacidad de reutilización de otros materiales con funcionalidad diferente y,
8. Grado de renovación y reparación de los recursos utilizados.

E [Energía

1. Energía utilizada en la obtención de materiales de construcción,
2. Energía utilizada en el proceso de construcción del edificio,
3. Idoneidad de la tecnología utilizada respecto a parámetros intrínsecos humanos,
4. Pérdidas energéticas del edificio,
5. Inercia térmica del edificio,
6. Eficacia del proceso constructivo [Tiempo, recursos y mano de obra],
7. Energía consumida en el transporte de los materiales,
8. Energía consumida en el transporte de la mano de obra,
9. Grado de utilización de fuentes de energía naturales mediante el diseño del propio edificio y su entorno y,
10. Grado de utilización de fuentes de energía naturales mediante dispositivos tecnológicos

GR [Gestión de Residuos].

1. Residuos generados en la obtención de los materiales de construcción,
2. Residuos generados en el proceso de construcción del edificio,

3. Residuos generados debido a la actividad en el edificio y,
4. Uso alternativo a los residuos generados por el edificio.

S [Salud].

1. Emisiones nocivas para el medio ambiente,
2. Emisiones nocivas para la salud humana,
3. Índice de malestares y enfermedades de los ocupantes del edificio y,
4. Grado de satisfacción de los ocupantes

U [Uso].

1. Energía consumida cuando el edificio está en uso,
2. Energía consumida cuando el edificio no está en uso
3. Consumo de recursos debido a la actividad en el edificio,
4. Emisiones debidas a la actividad en el edificio,
5. Energía consumida en la accesibilidad al edificio y,
6. Grado de necesidad de mantenimiento del edificio.

En base a estos indicadores se han modelizado 40 acciones que deberían realizarse para hacer una construcción 100% sustentable. De nuevo, estas 40 acciones han sido agrupadas en tres grupos: Grupo A - Sin costo adicional [25 acciones], Grupo B – Sobrecosto moderado [10 acciones] y Grupo C – Sobrecosto sustancial [5 acciones].

Llevando a cabo las 25 acciones que no suponen ningún sobrecosto en la construcción podemos lograr una efectividad sustentable de hasta un 60%, con las 10 acciones que implican un sobrecosto moderado [2% al 5% del costo total] se puede lograr una sustentabilidad adicional de un 30% adicional, y por último, con las 5 acciones que implican un sobrecosto sustancial [del 5% al 10% del costo de la obra], se puede conseguir un grado adicional del 10% aproximadamente.

Es evidente que el modelo de sustentabilidad que hay que seguir para la construcción debe ser incrementativo. O lo que es lo mismo, primero agotar las acciones del grupo A; cuando esto haya ocurrido, pasar a las acciones del grupo B,

y solo cuando se hayan realizado, pasar, por fin, a las acciones del grupo C. Y si hay que quedarse a medio camino, quedarse tan solo con las acciones del grupo A.

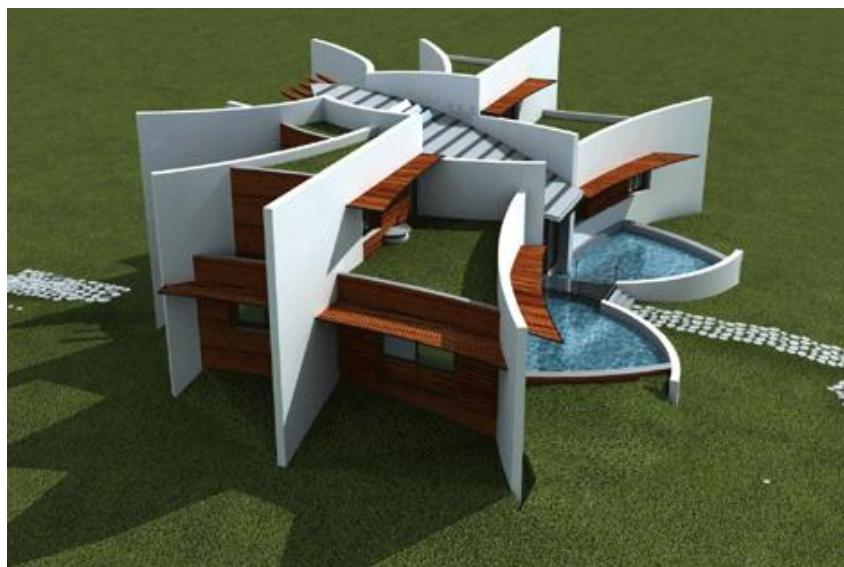
A continuación transcribimos el -Decálogo de recomendaciones y medidas a adoptar para obtener una Arquitectura Sustentable al menor costo posible- propuesto por Luis de Garrido

Topologías

1)



El diseño del proyecto no interfiere en la adaptación de la arquitectura sustentable



Las ventanas se pueden orientar para un mejor aprovechamiento solar



Los materiales deberán ser acordes a la zona, clima y terreno

ANEXO IV

Historia de reuniones internacionales sobre protección del ambiente

- 1968 - Creación del Club de Roma, que reúne personalidades que ocupan puestos relativamente importantes en sus respectivos países y que busca la promoción de un crecimiento económico estable y sostenible de la humanidad. El Club de Roma tiene, entre sus miembros a importantes científicos (algunos premios Nobel), economistas, políticos, jefes de estado, e incluso asociaciones internacionales.
- 1972 - El Club de Roma publica el informe Los límites del crecimiento, preparado a petición suya por un equipo de investigadores de Instituto Tecnológico de Massachusetts. En este informe se presentan los resultados de las simulaciones por ordenador de la evolución de la población humana sobre la base de la explotación de los recursos naturales, con proyecciones hasta el año 2100. Demuestra que debido a la búsqueda del crecimiento económico durante el siglo XXI se produce una drástica reducción de la población a causa de la contaminación, la pérdida de tierras cultivables y la escasez de recursos energéticos.
- 16 de junio de 1972 - Conferencia sobre Medio Humano de las Naciones Unidas (Estocolmo). Es la primera Cumbre de la Tierra. Se manifiesta por primera vez a nivel mundial la preocupación por la problemática ambiental global.
- 1980 - La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) publicó un informe titulado Estrategia Mundial para la Conservación de la Naturaleza y de los Recursos Naturales, donde se identifican los principales elementos en la destrucción del hábitat: pobreza, presión poblacional, inequidad social y términos de intercambio del comercio.
- 1981 - Informe Global 2000 realizado por el Consejo de Calidad MedioAmbiental de Estados Unidos. Concluye que la biodiversidad es un

factor crítico para el adecuado funcionamiento del planeta, que se debilita por la extinción de especies.

- 1982 - Carta Mundial de la ONU para la Naturaleza. Adopta el principio de respeto a toda forma de vida y llama a un entendimiento entre la dependencia humana de los recursos naturales y el control de su explotación.
- 1982 - Creación del Instituto de Recursos Mundiales (WRI) en EEUU con el objetivo de encauzar a la sociedad humana hacia formas de vida que protejan el medio ambiente de la Tierra y su capacidad de satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones presentes y futuras.
- 1984 - Primera reunión de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo, creada por la Asamblea General de la ONU en 1983, para establecer una *agenda global para el cambio*.
- 1987 - Informe Brundtland *Nuestro Futuro Común*, elaborado por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo en el que, se formaliza por primera vez el concepto de **desarrollo sostenible**.
- Del 3 al 14 de junio de 1992 - Se celebra la Conferencia de la ONU sobre Medio Ambiente y Desarrollo (Segunda "Cumbre de la Tierra")⁵ en Río de Janeiro, donde nace la Agenda 21, se aprueban el Convenio sobre el Cambio Climático, el Convenio sobre la Diversidad Biológica (Declaración de Río) y la Declaración de Principios Relativos a los Bosques. Se empieza a dar amplia publicidad del término *desarrollo sostenible* al público en general. Se modifica la definición original del *Informe Brundtland*, centrada en la preservación del medio ambiente y el consumo prudente de los recursos naturales no renovables, hacia la idea de "tres pilares" que deben conciliarse en una perspectiva de **desarrollo sostenible**: el progreso económico, la justicia social y la preservación del medio ambiente.

- 1993 - V Programa de Acción en Materia de Medio Ambiente de la Unión Europea: *Hacia un desarrollo sostenible*. Presentación de la nueva estrategia comunitaria en materia de medio ambiente y de las acciones que deben emprenderse para lograr un desarrollo sostenible, correspondientes al período 1992-2000.
- 27 de mayo de 1994 - Primera Conferencia de Ciudades Europeas Sostenibles. Aalborg (Dinamarca). *Carta de Aalborg'*
- 8 de octubre de 1996 - Segunda Conferencia de Ciudades Europeas Sostenibles. El *Plan de actuación de Lisboa: de la Carta a la acción*
- 2000 - Tercera Conferencia de Ciudades Europeas Sostenibles. La *Declaración de Hannover* de los líderes municipales en el umbral del siglo XX.
- 2001 - VI Programa de Acción en Materia de Medio Ambiente de la Unión Europea. *Medio ambiente 2010: el futuro en nuestras manos*. Definir las prioridades y objetivos de la política medioambiental de la Comunidad hasta y después de 2010 y detallar las medidas a adoptar para contribuir a la aplicación de la estrategia de la Unión Europea en materia de desarrollo sostenible.
- Del 26 de agosto al 4 de septiembre de 2002 - Conferencia Mundial sobre Desarrollo Sostenible, en Johannesburgo, donde se reafirmó el desarrollo sostenible como el elemento central de la Agenda Internacional y se dio un nuevo ímpetu a la acción global para la lucha contra la pobreza y la protección del medio ambiente, se reunieron más de un centenar de jefes de Estado, varias decenas de miles de representantes de gobiernos, organizaciones no gubernamentales e importantes empresas para ratificar un tratado de adoptar una posición relativa a la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad.

- 2004 - Conferencia Aalborg + 10 - Inspiración para el futuro. Llamamiento a todos los gobiernos locales y regionales europeos para que se unan en la firma de los Compromisos de Aalborg y para que formen parte de la Campaña Europea de Ciudades y Pueblos Sostenibles.
- 2005 - Entrada en vigor del Protocolo de Kioto sobre la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.
- 11 de enero de 2006 - Comunicación de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo sobre una Estrategia temática para el medio ambiente urbano. Es una de las siete estrategias del Sexto Programa de Acción en materia de Medio Ambiente de la Unión Europea, elaborada con el objetivo de contribuir a una mejor calidad de vida mediante un enfoque integrado centrado en las zonas urbanas y de hacer posible un alto nivel de calidad de vida y bienestar social para los ciudadanos proporcionando un medio ambiente en el que los niveles de contaminación no tengan efectos perjudiciales sobre la salud humana y el medio ambiente y fomentando un desarrollo urbano sostenible.

Breve historia de las Áreas Naturales Protegidas

Contexto Internacional

El primer registro que se tiene de lo que se podría llamar una protoárea natural protegida (ANP), fue en la India, Ya que, como mencionan Mackinnon et. (1990) y Wright (1996) el emperador Asoka en el año 225 A.C. estableció las primeras leyes promoviendo la conservación de ciertas especies de mamíferos, aves, peces y bosques.

Wright (Ibid.) menciona que la estabilidad social que vivió Inglaterra durante los siglos XVIII y XIX permitió el establecimiento de numerosas áreas protegidas, que en esencia servirán para conservar la fauna silvestre que habitaba los bosques donde los caballeros y el rey cazaban, siendo estas tierras de uso exclusivo de la aristocracia.

El concepto moderno de lo que hoy llamamos área natural protegida (ANP), esta representada por el parque nacional Yellowstone, el precursor en esta categoría a nivel mundial, como lo menciona Vargas (1984):

“... el 1 de marzo de 1872 el entonces presidente de los Estados Unidos Grant, firmó el acta de establecimiento de dicho parque donde apartaron dos millones de acres de tierra publica en los territorios de Idazo y montana de la colonización ocupación, o venta y dedicados a como parque público o disfrute de la tierra para beneficio y goce del pueblo, estipulando también este decreto la preservación de toda tala, depósitos minerales, curiosidades naturales y maravillas dentro del parque en sus condiciones naturales.”

En la actualidad existen 6 categorías propuestas por la unión internacional para la conservación de la naturaleza (UICN) (WCMC), 2002) para el manejo de las ANP's aceptadas internacionalmente siendo estas las siguientes:

7. Reserva Científica:
 - a) Reserva Estricta de Naturaleza
 - b) Áreas Silvestre
8. Parque Nacional
9. Monumento Nacional
10. Áreas de Manejo Habitad/Especie
11. Paisaje terrestre y Marinos Protegidos
12. Área Protegida con Recursos Manejados

Además existe otras categorías, como las planteadas por el la UNESCO, debido a que este organismo propone la categoría de reserva de la biosfera.

En las épocas actuales el número de ANP's incluidas en las listas de las naciones unidas, por categorías de manejo de la UICN es de 12754 (WCMC, Op. Cit.), se influyen otros tipos de categorías encontramos en la actualidad existen 102 reservas cubriendo 18.8 millones de kilómetros cuadrados representando el 11.5% de la superficie del planeta.

Contexto Nacional

El ingeniero Miguel Ángel de Quevedo puede ser reconocido como el precursor de la conservación en México, Ya que fue el que inicio el Servicio Forestal Mexicano, además de promover los parques Nacionales en una conferencia sobre la conservación de recursos naturales de Norteamérica. Llevada a cabo en los Estados Unidos de Norteamérica, también promovió la inclusión en la constitución de 1917 una ley para la protección de recursos forestales, siendo hasta 1926 cuando dan fruto sus esfuerzos en pro de la conservación de los bosques, ya que es en este año que aparece la primera ley forestal para México (Vargas Ibid).

En México la primera ANP fue declarada el bosque del "Desierto de los Leones" en el Distrito Federal en el año 1876, siendo promulgada en 17 noviembre de 1917 y publicada en el diario nacional el 17 de noviembre de 1917 durante la época de Venustiano Caranza (Vargas Ibid)

Fue en la época del presidente Lázaro Cárdenas que se dio un fuerte impulso a la creación de ANP's ya que durante su mandato se declararon un total de 40 áreas siendo en este periodo presidencial que se han declarado el mayor número de ANP's a nivel federal (Vargas Ibid)

En el año de 1982 se declararon reservas de la biosfera, 54 parques Nacionales y 217 bajo la denominación de reservas forestales, zonas de protección forestal, refugio de vida silvestre y refugios de aves migratorias (Anaya et. Al. 1988) en este mismo año un numero de especialistas de distintas disciplinas, se dedicaron a estructurar un programa dirigido a los

programas ecológicos y ambientales de México, con la información obtenida, se elaboro una propuesta para programas de acción que buscaba la reorganización de las ANP's de México (Gomes Ponpa 1985).

Esta propuesta la tomo la secretaria de desarrollo urbano y ecología (SEDUE 1983), creando el sistema nacional de áreas protegidas (SINAP) (Colmenera el Bravo1996).

Fue hasta el año de 1988 que se constituye de manera oficial el SINAP con la entrada en vigor de la ley general del equilibrio ecológico y protección al ambiente (LeGEEPA) en la cual se contemplaba 7 categorías de manejo de importancia para la federación (SEDUE 1988).

Para finales de 1995 ya se habían decretado a nivel federal 89 Áreas Naturales dividiéndose de la siguiente manera:

18 reservas de biosfera, 13 reservas especiales de la Biosfera, 44 parques nacionales, 3 Monumentos naturales, 8 áreas de protección de flora y fauna silvestres y 3 parques marinos (SEMARNAP, 2005).

En el año 2000 desapareció el SINAP dando paso a la convención nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONAM) como un organismo descentralizado del Gobierno general.

En la actualidad la red federal de ÁNP's esta conformada por 33 Reservas de Biosfera, 66 Parques Nacionales, 4 monumentos Nacionales, 1 Área de protección de recursos Naturales, 22 Áreas de protección de flora y Fauna, y 4 en otras categorías, dando un total de 149 ANP's (CONAM 2003).

Contexto Estatal

La primera ANP de Nuevo León fue el parque Nacional "El Sabinal" decretado el 3 de agosto de 1938 por el General Lázaro Cárdenas y publicada en el diario oficial el 25 de agosto de 1938 observando una superficie de tan solo 8 hectárea. Un año mas tarde un 4 de octubre de

1939 fue declarado el “parque Nacional Cumbres de Monterrey” con una superficie de 246.500 hectáreas apareciendo en el diario oficial el 24 de octubre de 1939(Vargas Ibid). Transcurrió más de medio siglo para que el 26 de abril de 1991 se publicara en el diario oficial de la federación el decreto del monumento natural cerro de la Silla. El 24 de noviembre del 2000 aparece publicado el decreto de la redelimitación del parque nacional cumbres de monterrey. En noviembre del 2000 se declararon las 23 ANP’s estatales apareciendo publicado el decreto en el periódico oficial del estado de Nuevo León el 3 de noviembre de mismo año, y el 14 de enero del 2002 aparece en el periódico oficial del estado el decreto de tres ANP’s en el Valle de Tokio.

La ley del equilibrio ecológico y la protección del ambiente de Nuevo León promulgada en 1989 no ha sido reformada desde entonces. No obstante que la LeGEEPA fue modificada en 1996 por tal motivo las ANP’s estatales de Nuevo León, Corresponden a las categorías de zonas sujetas a conservación ecológica, preescritas en la LeGEEPA de 1989.